ADMINISTRACIÓN

DE PRODUCCIÓN Y OPERACIONES

Octava edición

NORMAN GAITHER GREG FRAZIER

RESUMEN DE CONTENIDO

Page I

Achinistración de la producción y de lus. Openiciones: introducción y prachama general.

Carinuo I

Administración de la producción y de las operaciones: una introducción 4

Caringo 2

Estrategia de las operaciones: utilización de la calidad, del conto y del servicio como armes competitivas: 24

Carina 3

Los pronómicos en la administración de la producción y de las operaciones: punto de perside de tode plenesción. SII

Carrie 1

DECISIONES ESTIMITÉGICIS: PLANEACIÓN DE PRODUCTOS, PROCESOS, TECHOLOGÍAS E INSTALACIONES 106

Carlman 4

Diseño y desarrollo de productos y de procesos de producción: operaciones de manufectars y de servicio 108

Cartings 5

Tecnología de la producción: selección y administración 160

Caringo &

Asignación de recursos a alternativas estratégicas. 1%

Cartono 7

Planesción de la capacidad a largo plazo y ubicación de las inscalaciones. 228

Cartono S

Disposición física de las instalaciones 366

distance of

DECISIONES DE OPERACIÓN: PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN PARA CUMPLIR CON LA DEMANCIA 312

Cartrago 9

Sistemas de planeación de la producción: planeación agregada y programa masoro de la producción 314

Cartriago 18

Sistemas de inventarios sujetos a demanda Independiente 354

Carlman III

Sommes de planeación de los requertrelentos de recursos Planeación de los requertrelentos de los meseriales (PRP) y planeación de los requertrelentos de capacidad (CRP) 398

Cartrage 12

Planusción y control de pino de taller en la menufactura 438

Curinus (3)

Planesción y programación de operaciones de servicio 476

Carirago 14

Fabricación o menufactura justo a tiempo (JTT) 516

Carrier II

Administración de la cadera de suministros. 544

Page IV

DECISIONES DE CONTROL: PLANEACIÓN Y CONTROL. DE LAS OPERACIONES PANA LA PRODUCTIMONO, CALDAD Y CONTRABADAD 580

Cartman 16

Productividad, trabajo en equipo y delegación de autoridad: comportamiento, métodos de trabajo y medición del trabajo. 582

Cartran 17

Administración de la calidad 628

Carirona III

Control de caldad, 663

Cartran 19

Plenusción y control de proyectos 676

Cartras 28

Administración del resneunimiento y conflubilidad 738

Address of the last

- A Discribución de prohabilidad normal 768
- Distribución de probabilidad t de Student. 770
- C. Mécodos de solución por programación lineal 772.
- D. Respuestes a los problemes impares. 814
- E Glourio 819

Indice de autores \$32.

Índica de meserina 835

Créditos de fotografas 84

PARTE 1

Achinestración de la fricoución y de las Openaciónes: introducción y annormas general. I



Capitulo I

Administración de la producción y de las operaciones: una introducción 4

Hitos históricos en la administración de la producción y de las operaciones 7

La Revolución Industrial 7
Período posterior a la Guerra Cuil de Estadas Unidas & Administración ciendifica ?
Relaciones humanas y clencias del comportamiento 11
Investigación de operaciones 12
La revolución de las servicios 13

Fictiones que actualmente afectan la administración de la producción y de las operaciones. 14

Diferentes formes de estudior la administración de la producción y de las operaciones 15

La producción como un saturna 15
La producción como una función organizacional 14
Tomo de decisiones en la administración
de la producción y de las apenaciones 17

Instantánea industrial

I.I. Administración carellos en la planes Rauga de Ford. (1.

Cueman 2



Estrategia de las operaciones: ordización de la calidad, del costo y del servicio como armas competitrivas 24

Condiciones actuales de los negocios globales 27

Realidad de la competencia glabal 27
Retat estadounidenses respecto a calidad,
servicia al cliente y costo 33
Tecnalogía avacanda de producción 34
Crecimiento cantinuado del sector de servicio 37
Escases de las recursos de producción 38
Aspectos relacionados con la responsabilidad social 38

Estrategia de las operaciones 42

Prioridades competitives de la producción 43 Elementos de la estrategio de operaciones 44 Estrategia de las operaciones on las servicios 47

Formulación de las estrategias

de las operaciones 49

Vinculación de las estrategias de las aparaciones y de mercadatecnio 50 lo diversidad de estrategias puede tener érdio 52

Competitividad de los fabricantes estadounidenses 53

Instantines industrial

2.1 Apartire de las mercedes de Chino e empreses aistranjaros 29

2.2 Alionzos estratigicas 32 2.3 La limpisca es rensible 39

2.4 Recicloje y careervación en la industria 40

2.5 Estimates ambiensoles on compag 41

9,0

Carimus 3

Los pronósticos en la administración de la producción y de las operaciones: punto de partida de toda planesación 58

Métodos cualitativos de pronóstico 60

Modelos cuantizativos de pronóstico 62

Precisión del pronóstico 62 Promisticos o largo plaza 63 Promispicos o corto plazo 76

Cómo tener un mérodo de

pronóstico exitoso 86

Cárno seleccionar un método de prandatico Blá Carno montamen y controlar un modelo de prandatico BP

Software para los pronósticos 91

Pronósticos en pequeñas empresas y en negocios que inician 91

Instantárea Industrial

3.1 Premietico de Samedor telefónicas en L. L. Bean 74

1.2 Ulas de un aisterno experto de pronóstico en Xorox 87

3.3 Provintion de ventos de señales luminosos en Olim Corporation 88 3.4 Prondicios enfocados en American Hordware. Supply 89

Parte II

DECISIONES ESTRATÉGICAS: PLANEACÓN DE PRODUCTOS, PROCESOS, TECNOLOGÍAS E NATULACIONES 106

Carinuo 4



Diseño y desarrollo de productos y de procesos de producción: operaciones de manufactura y de servicio. 108

Disaño y desarrollo de productos

y servicios 109

Fuentes de tonovoción de production 110
Desorrollo de nuevos production 110
Cárno estruducir más répidamente sustant production
eti el mercado 111
Cárno mejorar los diseñes de production existentes 114
Diseño para facilidad de la producción 114
Diseño para la calidad 115
Diseño para la calidad 115
Diseño para la calidad 115

Planeación y diseño de los procesos 116

Factores principales que afectan les

decisiones de diseño de los procesos 117

Naturaleza de la demando de production/nervicios 117

Grada de integración vertical 118

Resibilidad de la producción 119

Grada de automotización 120

Celidad del productionico 120

Tipos de diseños de procesos 120

Enfocacio al producto 120
Enfocacio al processo 122
Tacnologio de grupo/manufacturo celular 123

Interrelaciones entre diseño del producto, diseño del proceso y politica de inventarios. 126

Diseño de procesos en los servicios 129

Decisión entre attemativas

de procesamiento 131

Torratio de las lates y diversidad de las praducas. 131
Necesdades de capital paro las diseñas de procesas 132
Análisis económico 132
Diagramos de ensamble 137
Diagramos de procesa 137

Recorridos de plantas 140

Une fébrico enfocade el producto: Sefety Producta Corporation, Richmond, Virginio: 140 Una fébrica enfocada e las procesas: R. R. Dannelley & Sons, Willard, Ohio: 144 Una operación de servicia cuntra regional da distribución de Wal-Mart, New Braunfeb, Texas: 146

Instantiones industrial:

- 4.1 Applied Research obtions resultedos con burn sonido 110
- 4.2 La que están haciando algunas empresas estadounidenses para introducir productos nuevos más rápidomente en el mercado 113
- 4.3 Simulaciones de malidad vintual en al procesa de diseño de preductos en beeing 114
- 4.4 Aliamecimiente estretégico del ciaterior (outpourcing): de la imagración vertical a la imagración virtual 119
- 4.5 Campag aleare produce sobre pedido 129



Carina o S

Tecnología de la producción: selección y administración 160

Proliferación de la automatización 161

Tipos de Automatización 162

Aditamentos para máquina 162
Máquinas de cambral numérica 164
Robots 164
Inspección automáticada del cambral de calidad L&S
Sistemas automáticas de identificación 166
Controlles automáticadas de procesas 166

Sistemas de producción automatizados 167

Linear de flujo automatizados 167
Sistemas de ensanshir automatizados 168
Sistemas fluidos de manufactura 168
Sistemas automatizados de almacenomiento
y recupersolm 170

Fébricas del fusuro 171

CADICAM: 171
Monufacture integrado per camputodero 173
Características de las fábricas del futuro 174

Automatización en los servicios 176

Problemas de automatización 178

Producción de olta, media o baja tecnología:7 178 Incorporación de fiemblidad en la manufactura 179 Justificación de los proyectos de automotización 160 Administración del cambio tecnológico 181 Desployamiento, capacitación y reentrenamiento de los trobajadores 182

Decisión entre alternativas de automatización 182

Conforms las organizaciones lideres de hoy se hacen suls austeras y suls ágiles, cada vez este se apoyus en sus orbeitas, confables y eficientes operaciones. En este entorno diaárnico, la administración de la producción y las operaciones (POM, par sus siglas en inglés) tiene ensyor importancia que nunca. Como se puede observar en esta sueva edición, las operaciones son la piesa vital integradora que permite que unda las áreas funcionales de una organización trabajan juntas. Una organización imegral de éxito enfusatorá la competencia global con productos de calidad, un extraordimerio servicio al cliente y un control efectivo de los costos.

La ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y OPERACIONES, octava edición, presente a los estudiantes muchos supertos y problemas de la POM, encurados por los fabricantes y expanimeiranes de servicio más importantes. Al revisar esta edición encontramos nuevos deservollos en el campo de la administración, de la producción y de las operaciones, así como los nuevos recursos de información disposibles, como laternol, manteniende al raismo timpo un fuerte enfoque en los conceptas básicos de la POM. La meta de este libro es ayudar a los autadiantes a comprender lo que esta materia representa, cómo se relaciona con otras drum funcionales de um organización, cullos sen los tipos de docisiones que se presentan ou unto campo, sel como enfoques comanos para la toma de decisiones.

Egual que en les adiciones anteriores, los estadiantes deberán haber terminado cursos de Elgebra universitaria y de introducción a la untadistica, como presuquisitos para cursos que utilicen esta libro como testo. Aunque los principios matemáticos y estadisticos incluidos en el libro no son complejos, squellos astudiantes que tengan la formación ya mencionada tenderán a desempetarso mojor.

¿QUÉ ES LO HUEVO EN LA OCTAVA EDICIÓN?

Con esta edicido, Norman Gaishar prasenta a su sueve constor, Greg Fruzier, de la University of Texas en Arlington. El profeser Fruzier aporta todo un cúmulo de conocimientos, antecedentes sólidos de investigación y experiencia práctica. Nos da sucho gasto poder incluir sus canocimientos y se refrescame perspectiva en las páginas de este libro.

Asseque la premiss básica de la ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y OPERA-CIONES ao se la modificado, la presente edición contione diversos cambios y revisiones de importancia. Prácticamente todas las secciones lamantáneas industriales son nuevas o fueron actualizadas. Los ejemplos, tublas, referencias y listas de lecturas sugeridas tambiés se actualizaros. Otras nuevas características y culturas a tumbicas incluyos:

- Nuevez problema y esses. Se incluyeron más de 100 mievos problemas y 14 casos mievos. De éstos en los que se considuró importante, se stiente el suo de aplicaciones cos hoja de oficulo.
- Turum en linterent. Al final de cada capítulo se agregaren turens para realizar en laterent. Esto de a los astudiantes la oportunidad de buscar entre los vustos recursos de laterast, información de importuncia respecto a los temas de cada capítulo. Algunas de las turens requieren respectos por ascrito, que promerven el manuamiento crítico y las habilidades de comunicación.
- Direcciones de la World Wide Web. Las direcciones en la Web de empresas y organistaciones atolicados se proporcionan donde resulta importante. Esto permitirá a los estudiantes requir investigando tumas de administración de la producción y las operacionas de organizaciones aspecíficas.
- Entrategia de les operaciones. En el capitale 2 se matin el papel cash vez más importante que juegan la competencia global y las funcas ecológicas en la entrategia de las operaciones.
- Administración de la sudema de cuministros. El captudo 15 presenta a los estudiantes in idas de administrar una cadema de cuministros. Se presentes temas como compras, logistica y disacramentado desde la prespectiva de administrar el flujo de materiales, desde el provendor de materia prima hasta el communidor final de producto terminado.

- Administración de la producción y las operaciones on los servicios. En esta edición so enfatizan las operaciones de servicio. De una sussera especifica se analizan la apticación de estrategias en las operaciones, la planeación de los procesos, la automatización y la calidad en las operaciones de survicios. Se presentan ejemplos, problemas y casos en esconarios sobre transportación, ventas al detalle y al mayoreo, en la banca y en otras industrias de servicios. El cupítulo 13 plustes nuertas de las decisames operativas en los servicios.

AYUDAS PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE

Les características distintivas de la octava edición son:

- Un enfoque complete, práctico, apaillarado y no teóriro de la administración de las producción y las operaciones. El libro poue al estadiante justo en las funciones de producción/operaciones aute una diversidad de situaciones: munufactura y servicios; pequefios negocios y grandes corporaciones, enfoqués cuantitativos y generaciales; negocios marvos y establecidos; y negocios con situ tecnología y tradicionales. Muchos de los problemas y ejemplos del libro fueros extraídos de situaciones reales en la industria.
- Enfinque de renotación de problemas y toran de decisionas. Cada capitalo moluye ejempios de problemas en POM con soluciones compietas. Estos ejempios se resuelven paso a paso, para que el estudiame sign sades los detallos de las soluciones. Un punto fuerte del libro se refiere a los conjuntos de problemas y casos, que son numerosos y puedes ser resueltos partiendo directamente de la información incluida en los capitalos. El nível de dificultad de los problemas es progresivo, regita se avence. A fin de mastener los conjuntos de problemas actualizados y efectivos, en asta edición se reconplazarso más de un centenar.

Los capitados se pranentes en un mesco particularmente adecuado para el aprendizajo: los estudiantes puedes pasar de conceptos, ejemplos resueltos, problemas (los imparos) con ayuda de respectas y, finalmente a problemas (los paros) sin syuda de las respuestas. Esta proceso contribuye a construir la comprensión y la autoconfianza en los estudiantes.

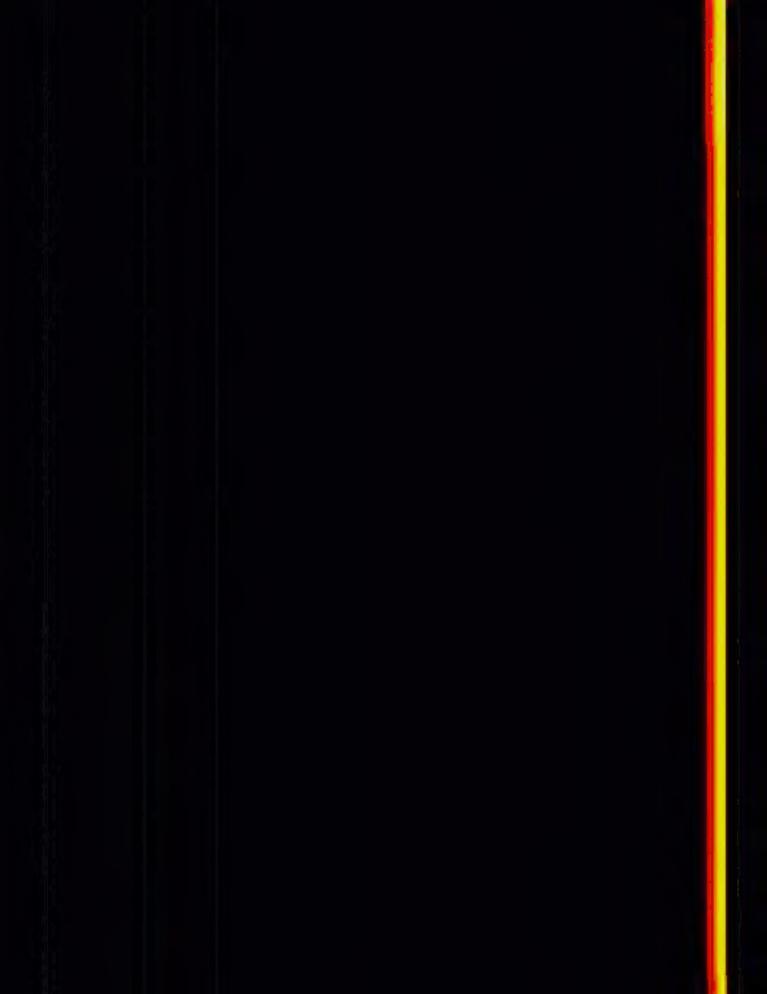
· Rabals continue on terms contemportanes. Esto incluye:

Compenencio global, administrarcido de la culidad y zervicio al cliente. Estos tetnas se grenzana en el capitalo 2. Como antes tros temas afectan todas las facetas de la administración de la producción y las operaciones, se influencia es motivo de análisis en todo el libro. El capitalo 17, Administración de la calidad, y el capitalo 18, Control de la calidad, presentan la filosofía general y los métodos para administrar la calidad.

Monafactura justo e tiempo (III). El capitalo 14 analiza la filosofía y los mésodos para planear y controlar operaciones de manufactura. Todo el libro tiene incorporada la forose en que III afecta operaciones tales como compras, administración de los materiales, relaciones y políticas laborales, control de la calidad, servicio al cliente y otras.

Termologio avançado de producción. El capitolo I presenta a los estudiantes la automatiaución y sus conceptos refacionados. El capítolo 2 analiza las implicaciones estratégicas de la manufactura de alta tacuología. El capítolo 5 analiza clases de rafquinas y sistemas de producción automatizados, y los conceptos y problemas relacionados con ello. Estos temas se distribus y se illustran desde la perspectiva del gerente de operacionos y la forma en que afectan el descupetio estratégico de las operaciones.

- Immentários industriales. En cada capitalo se inchryen conneciones especiales de aplicaciones en la industria; muchos de ellas son suevas en esta edición. Estas instantácias industriales se han resultado visualmente para enfatizar su importancia en relación con los ternas
 malizados. En estas sueraciones, siesupre que es posible, se utilizan los nombres verdaderos
 de la cuspresa y las personas, y su situación real, a fin de suostrar a los estadiantes lo importante de lo agrendido en los cursos de administración de la producción y las operaciones.
- Recapilación: Lo que hacen los productores de close mundial. Esta curacterística única al final de cada capítulo recuplaza el resumen convencional. Los autilisis aplican los principios vistos en el capítulo a lo que estás haciendo las empresas mejor administra-



das del mundo, en los mercados globalmente competitivos. Con este procedimiento, a través de todo el libro se integras los pensamientos más modernos y avanzados sobre estructuración, análisis y administración de los sistemas de producción.

COMPLEMENTOS

Este libro cuenta con um serie de complementos para el profesor, los caulos están en inglés y sollo se proporcionan a los docentes que adopten la presente obra como texto para sus cursos. Si deses obtanar mayor información acesca de todo este material, favor de comunicame a las oficinas de massivos representantes o a la signicata dissoción de Internet clientes Umail.internet.com.no.

RECONOCIMIENTOS

Al terminar cuta edicide, nauchas personas merecieros reconocimiento por su contribución al proyecto. En particular, Pat McMulles de la University of Maine, quies propercionó retroalimentación, así como ideas valionas. Otros que han contribuido tanto a las revisiones formales como informales del stantaucrito, moreces un especial reconocimiento:

F. J. Brewerion, University of Texas-Pun American George D. Brower, Moravian College Runsel A. Chambers, Urbana University Dinesh S. Dave, Appalachian State University Abe Peinberg, California State University, Northridge Jorge Haddock, Rensselner Institute of Technology Steve Horn, University of Havais at Hilo Jeffrey B. Kaufmann, Saint Mary's University Jeffrey P. Sheriock, Huntingson College

Arijit K. Sengupta, New Jersey Institute of Technology K. Paul Yoou, Fairleigh Dictiuson University

Por élicimo, pero igual de importante, también reconocemos los esfuerzos de los miembros del Managemans and Marketing Publishing Team en South-Wantern College Publishing, quienes trabajaron con nosotros en la revisión. Debe mencionares particularmente a nuestro editor, Charles McCormick, Jr., a la aditora de deserrollo Alice Dunny, al aditor de producción Kara-ZumBahles y al germas de mercadotecnia Jos Sabutino. El atractivo y útil diseño aditorial del suevo libro se debe al trabajo de la diseñadora Jessifor Martin y a la suporvisión de Cary Benhow en la bisqueda de material fotográfico.

Horman Gaither Greg Frazier

El software POM, problemas y casos manificados en el libro están disposibles en sucetro nicio de Internet; para surper información favor de comunicarse con el representante de ventra local o mention a la significam dirección electrónica : editoritablemacologicamica, com una

ACERCA DE LOS AUTORES

Después de sunchos utios de colaboración profesional y sunistad, Norman Gaither y Greg Prazior se han mido pura la octava edición de este existas libro.

NORMAN GATHER

Norman Onither es Profesor Emérito de Basiness Analysis and Research en la Texas A&M University. Recibió se Ph.D. y su M.B.A. de la University of Oklahoma y su B.S.I.E. de? Oklahoma State University. Autes de importir clanes, el profesor Guither trabajó en Olis Corporation, dende se hizo cargo de los puestos de ingeniero industrial en jefe, gerente de planta y director de um operación multiplanta, y en B.F. Goodrich Compuny, como ingeniero industrial acuice.

Los sumerosos accritos del profesor Guither sobre la administración de la producción y las operaciones has sparecido en Management Science, Decision Sciences, International Journal of Production Research, Journal of Production and Inventory Management, Academy of Management Journal, Academy of Management Review, Simulation, Journal of Purchasing and Materials Management, Journal of Operations Management, IIE Transactions, Journal of Cost Analysis e International Journal of Operations and Production Management.

Forms parte de los consejos ediscriales del Journal of Production and Inventory Managerment, el periódico de la American Production and Inventory Control Society (APICS), en
el International Journal of Production Research, Production and Operations Management, y el
periódico de la Production and Operations Management Society (POMS), y el Journal of Operations Management Americanion (OMA),
Time también el nombramiento de Pederal Faculty Pellow AACSB.

El profesor Guittim sigue activo en asuntos de administración de la producción y las openaciones en el gobierno, la industria y varias mocinciones profesionales.

GREG FRAZIER

Greg Prazier et Assistant Professor of Production and Operations Management en et Department of Information Systems and Management Sciences en The University of Texas en Arlington. Tiene el nombramiento de APICS Certified Fellow en Production and Inventory Matagement (CFPIM) y lin fungido de Paculty Fellow en The Boeing Company.

El doctor Prazier recibió un B.S. un inguniaría mechaica y un M.B.A. de la Texas Ad.M. University. Su Ph.D. en administración de la producción y las operaciones también proviene de la Texas Ad.M., donde Norman Guither fue presidente del grupo de sinodales.

La larga asociación del doctor Penzier con Norman Guither la resultado en la constoría de atticulos para vacias publicaciones, incluyando el Journal of Operations Management, International Journal of Production Research y el Production and Inventory Management Journal, También la hecho publicaciones en periódicos como el International Journal of Production Economics, Journal of Productivity Analysis y Business Horizona. Eme libro essá dedicado a:

Charles y Lavanne Frazier Albinda Lynn Prazier



Administración de la producción y de las operaciones Introducción y panorama general

CAPITULE 1

Administración de la producción y de las operaciones: Una introducción

CAPITULO 2

Estrategia de las operaciones. Utilización de la calidad, del costo y del servicio como armas competitivas

Capman 3

Pronosticos en la administración de la producción y de las operaciones, punto de partida para toda planeación a administración de las operaciones oque siendo una aparicipante área de estudio conforme nos desgunes al siglio XIII Muchas industrias se encuentran en un perus do de cumbros rápidos ocasionados por adelantos tecnológicos. Los avances en la tecnológico de las comunicaciones has permitido que decestas de miles de empresas togres operaciones de alcance mundial. Los adelantos en las tecnológicos de computo esta entidadicando la forma es que las empresas administratos sus operaciones y un imajo en que interacione con otras organizaciones. El crocamiento explinavo de linternes y de la World Wide Web está creando nuevas industrias y presentando nuevos entre de administración de las operaciones. Además, el crecamiento estatunado de las industrias de servicio en Estados Unidos ha desplutado el estados de las infuntamientos de se produceión y de un operaciones de su atmentor enfoque primario en la manufactura y su entrepo actual, más equiphendo, un aervicios y manufacturas.

Cado vez mis tos chemes esperas productos de mayor catidad a preciss menores y con una entrega más rápida, racios por la cual, el estudio de la administración de tas operaciones tiene mayor impartancia que muca. Si asted ha elegido una carrera en portitividadendo de las operaciones, lo que aprenderá en este curso le proporteximent una introducción importante al campo de estudio si se denge a otra profesión, curas consultativad, triercudotectas, fotostas, auternas de informaçãos, recursos humanos o argenteria, to que tatade en este labor será de importancia porque tendra que interacipaç con ja administración de las operaciones y con sos problemas, oportunidades y retes

La Parte I de esta obra trata lo agracente

Un putations general del campin de la administración de operaciones su histotia, los teles de los y makina, y los principales actores que probablemente conformación la extraction y sisteman de producción del futuro

2. Distintos marcias para el estudio de la administración de las operaciones sa producción como sastema, la producción como fueción organizacional y la torna de decisiones, que son foreira stoles de conceter la administración de la producción y de las operaciones. Cada uno de los capitales del libro encaja en este marco decisiones estratégicas (Parte II), docusiones de operación. Parte III), y decisiones de control (Parte IV).

3 Un entudio de la entrategia contreteial y de la entrategia de las operaciones necesiaras para competo en los orerendos mandrales sana evaluación del cinna ecisiodenco, un estado del proceso de desarrolar estrategias de operaciones y una exploración de las estrategias disponibles que permiten a sas organizaciones estadoraradences competos en el cipros competos que partido del mañana.

 Una investigación de los métodos de printistico y sus sistemas como punto de partida para el desarrollo de estrueguas y operaciones comerciales de éxito

ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DE LAS OPERACIONES Una introducción



Introducción

Hitos históricos en la administración de la producción y de las operaciones

La Revolución Indusencia
Persodo personar a la Guerre Civil de Estados Unidos
Administración cierrefica
Peleciones humanos y ciencias del comperiornionio
investigación de ejeraciones
La revolución del persodo

Factores que actualmente afectan la administración de la producción y de les operaciones

Diferentes formes de estudiar la administración de la producción y de las operaciones

La producción como en sistema Lin medele de sistema de producción * Diversidad de las estamas de producción La producción como una función organizacional Tamo de decisiones en la administración de la producción y de las operaciones Doctatores estratégicas, de operación y de contral * Marco basado en decisiones de este libro

Recopilación: Lo que hacen los productores de clase mundial

Preguntas de repaso y de análisis

Tareas en Incernet

Notas finales

Bibliografia seleccionada

CÓMO AGREGAR WALOR MEDIANTE UNA MEJOR ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DE LAS OPERACIONES DE SERVICIO

ra arajor administración de las operaciones de una empresa punda agragaria un valor pustancial, responsedo su compunitavidad y su rensabilidad a largo piazo. Pienne en los rigurareas, aperiplos de decisiones de operación importantes en sigures ampreses, incal necessa construir una nueva planta de manufactura de varios milan de religiones de délares para producir su aguarens generación de rescrocircultos pera computations, ¿Dônde deberé construirés American Airlines recests angrer les recursos suficientes pare cumplir con vode la demande de chimes de transportación elma del mas siguraria. (On que manara dabará augrar sanorana de diferentes tembros e rutes de vuelo, pilotos a aeromovar y aretentas de vuelo a vuelos? Hewlett-Packard debe mcrementer la producción de un modelo de cartuchos de tinta pera impresora en una li-Reg de producción que ya está operando a plana capacidad. ¿Cuái es la forme más efi-Est en es como de redesfer la linea de producción pera incrementar al volument El gerante del commo de llamadas de ungancia 911 de Chroago desea ucilose mejor el perporal que contesta las Remadas y unhan forgas esperto para duranes Remais al 🕈 🔻 májorando la precesón de su pronóstico. ¿Qué mésodo deberá empleares para pronostique la caratidad da Barnadas el 911 reschidas durares cada surno de trabajo?

Escos sperspice son aparas um poqueña museros de los problemas a que se enfrunten los garantes de operaciones. Las resisa decisiones de operación pueden defer la potición competitivo de um empresa a incrementar sus costos, en cámbio, las buentes decisiones de operación pueden majorar el velor de la empresa al incrementar su rensphilidad y crecimiento. La comprensión de los principios fundamentales de la edifiniamicada de operaciones y la posibilidad de ser capas de utilitar una diversidad de herramientas comunes para la toma de decisiones así como indecidos de soluçión de problemas es la cieva para tomar majoras decisiones de operación.

Como sugieren los pérsules ameriores, la administración de la producción y de las operaciones es una deceptana susportante en la lacha por americanse competitivo en un mor cado complata competente en cambro.

De les enuches funciones en los negocios, tres se consideren primarias producción, envendotecima y financias. Este blivo se sofiere a la administración de la producción y de las operaciones.

La administración de la producción y de las operaciones es in administración del sistema de producción de una organización, que comverte maimos en productos y servicios.

Un naturan de producción toma manuros —materias primas, pursonal máquinas, edificios, uncarología, efectivo, información y otros recursos— y los convierte en productos—bientes y servicios. Este proceso de conversión es el centro de lo que se concoe como producción y us la actividad producción de un astresa de producción. Dado que los pervistas de administración de la producción y de las operaciones, mismos que identificaremos maplicamente como garvantes de operaciones, administran el tasseria de producción, su proccupación principal se cambra en las actividades del proceso de conversión, en
decar de la producción.

Los administradores de la función de etercidoteciais son responsables de la creación de um deministradores y servicios de um organización. Los administradores um la función de funcion son responsables de lograr los objetivos financieros de la empresa. Los negocios no pueden tenes ésmo um producción, mercadotecias o funanzas. Sen la producción, no se producción su producción se nervicion, son la responsable de resultado serás el frucion finanzas actúan de manera independiente para lograr sus metas funcionales individuales nettas conjuntamente para lograr las metas de la organización. El logro de las metas organizacionales de teo-tabulado, amprevivenças y esperamento un en cluso comercial dualencio requiere de traba-

Terra I.I.

ALGORGE PRESTAE DE TRANSPO EN LA ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DE UN CUSANCIONES

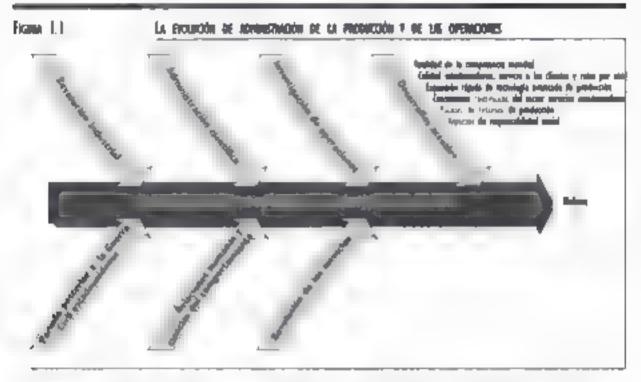
Industria manchemente:	Linear	Proceedings and States	Imbateia da survision
Their del peans	Apres	did produ	Their de un peetre dimini
Separation de punhazido.	Ŀ	Superven y les amplessées conficeres so produces les gradiceses o services. Responsable del como, le califold y el moderness del programa de producesdo.	Deputyaser de deputyassas
de conque	Agayo	Adquare productor, o servicios puro apoyos e la producción. Responsable del descripción de los provendoses.	Agents in compan
Anahou de Investarios	Aprep	Superven máns ins superno de les misements. Responsable de Sas misem de misements, um matérieles, la procurée de les regorieses, misemento de las présides y se migrativos.	Anahma do arrenegos
Caerrolador de produccida	Aprojo	Agency, je agrando de las defense de groducción, desarrolle progrumas y plantas de producción, e luce migramento de las dedams. Responsible de comple con las fectus de univege a las circuies, y de la aficament de la corps de la planta.	Programator de transpartes
Amelian de production	Aproph	Amilia las problema de la producción. durando provintores, planes para convice productos y melian estos proyectos, especialist.	Ambita di operazione
Deportatives de existad	April	Supervisa et museum de naspuesto, el cumul del procuso y la administração de la catalast. Responsible de la cutadad del producto, la de las pro-unitaras y la de la producação.	Especialista de calidad

jo cooperativo en equipo entre estas tres funciones principales. Aunque los gerentes de prodocción, mercadotecam y finanzas treses arecho en conste, las decisames que torsan puedenses completamente diferentes. En una estadio sobre la administración de la producción y de las operaciones pondressos particular mención a las decisiones que torsan los gerentes de operaciones y la forsas en que lo huces.

Abundan operandadas professanlas as al campo de la administración de la producción y de las operaciones. La table. I. Il liseas algunca de los passons de trabajo disposibles boy día. Estus posiciones puedes llevar e passons de surjet jumpais como gerente de manufactura, gerente de operaciones, governo de planta, gerente de fábrica, gerente de control de la producción, gerente de inventorios, gurante de malificio de producción, gerente de control de calidad y Sastromas a puestos ejecutivos, como vicepresidente de manufactura, vicepresidente de administración de materiales, vicepresidente de operaciones, e molaro prondente o director general de operaciones. Genedas empresas, como Wal-Mart, Motorrola, Essanan Kodak, General Fooda, MateriaBank, Johanna de Johanna, Tesaco, Trase, Ford, General Electric. Procese de Gamble y machas menores, se están acercando a las universidades para contratar personas ocetários que se tración en carrerro en manafectura y operaciones de servicio.

¿Por qué yudiera usted deseur um carrers et la administración de operaciones? A muches persona de oparacionas las la progentado qué las guataba sala sobre sus puestos y las dado respuestas asservames. La comenzación de un genune de operaciones de Motorola fue particularmente gráfica:

Est mi puesto, ya estoy ejecutando la totra más importante del negocio, fabricar (ou productos para las elientes. Estar involucrado en al proceso de generar los productos y servicios es algo sengible que puedo configur y puedo comprender. Cada día es interestante, pues existe sal nariedad de casas que hago, dende resolver problemas relacionados con la entidad, hanta instalar en robat, y hay machisma oportunidad para trutar con las personas, dende provendores, hasta muestro personal y las clientes. Después de estar aquí, cruo que no sería pasible que pudiera manejar un puesto que sólo se acupara de intangibles como por ejemplo débisos y créditos.



Les razantes clave ándas por los gerennes de operaciones para enter apsinénches con su trabajo son actor un trabajo careresante y que presenta un toto, oportanidades de progreso y salarios nievados.

¿De qué manera se califica para una carrera en la administración de la producción y de las operaciones? El primer paso sería comprender las ideas y conceptos de este curso. Un grado universistano en administración de la producción y de las operaciones, o en alguna otra disciplina de regiocase, pueden ayudario para los programas de capacitación empresariales que llevan a los puestos enciales de trabajo, y a parter de este puesto todo queda en sua manera. Estate en su futuro una currera emocionante e internante en la administración de la producción y de um operaciones? Una buesa fuente de información tobre puestos en empresas grandes y poqueñas en la College Edition del National Basiness Employment Weekly. Managing Vous Carrera masso que publica cada minio el Wall Street Journal, Dow Jones & Company

La administración de la producción y de las operaciones las evolucionado hasta su forma actual adaptinatose a los retos de cada aneva era. La figura 7 1 maentra que actualmente, la administración de la producción y de las operaciones es una injecesame mescla de prácticas provententes del pasado probadas con el transcurso del tiempo y de una béaqueda de suevas masoras de administrar esterna de producción. Este estado astroductorso de la administración de la producción y de las operaciones entre los reconsecues explorará tento sus desarrollos históricos como los reconsecues en administración de la producción y de las operaciones.

PÂTIOS HISTÓRICOS EN LA ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DE LAS OPERACIONES

Con el fin de examinar su impacto sobre la administración de la producción y de las operaciones, estadiamentes seus desacrafina hanterione la Revolución ladament, el periodo posterior a la Ouerra Civil estadounidame. In administración científico, las relaciones hannam y las ciencias del computamiento, la seventigación de operaciones y la sevolución de los servicios.

LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

Sicaspre has extetido simemas de producción: las pirtusides de Egipto, el Partesón griego. la Gran Maralla de Chan y los acaselectos y caminos del Imperio Remano sen testigos de la laboricadad de los pueblos de los mempos acagnos; sin embargo, la manaca en que emos pueblos acagnos podacian los productos ema hamate distintas a los métodos de producción actuales. Los sistemas de producción antencres al regio XVIII a menudo se conocea cruto el nistema artenanal o rasticar porque in producción de los productos ocurras en hogares o en locales, donde los artesanos diregian a apresidades, para que hacienta discussimiente los productos.

En inglaterra, durante el sigla siste, ocurro un desarrollo que identificaremas como la Revolución Indiantrial. Eme arance involuceó dos elementos principales de sustitución generalizado de la emergia homena e indiándos por indignimist, y el establecimiento del sistema de fillerica. La máquina de vapor investada por James Wati en 1764, proporcionó la potencia mocárnos
para las filtercas y estimuló otras invenesones de esa época. La disponibilidad de la maquina de
vapor y de indignama de producción histo que fuera práctica la concentración de trabajadores en
filtercas, lejos de los ries. El gran mêmero de tenhanderas congregados en filtercas creó la decésidad de organización de manera lógica pum in elaboración de productos. La publicación en 1776,
por Aciara Sanda, de La riquirgo de las naciones, emistad los bineficios notocórnicos de la divipión del maligio también conocida como sa especialización de fai nacion, que dissidó la elaborecido de los productos en pequelas turem especialización de fai nacion, que dissidó la elaborecido de los productos en pequelas filtercas a fines del siglo XVIII habitat desarvollado no
solo misquantes de producción, uma también maneras de planear y controlar es trabajo de solo
trabajadores de producción.

La Revolución Industrial se difundió de Inglaterra a otras naciones europeas y a Estados Unidos. En 1790 Els Whitney un invessor estadounidense, desarrolló es principio de las plates determinádolles. Whitney diseñá nifles que deberlas fabricarse para el prisertio de Estados un una bisea de essamble de asantra que las piezas se producían de acuordo con loterancias que permissan que cada una de ellas ajustara desde el primer momento. Este método de produçada despisada los antiquios métodos, ya una de aclesciulos sia prezas para encontra que aquella que apistara el de ricidificarlo de produça que aquella dos assistras el de ricidificarlo de productara.

La primera industria de importancia en Estados Unidos fue la texta. Cuando la guerra de 1812 habia en Norva logianera casa 200 fábricas textules. En los años de 1810, la Revolución Industrias avanció año más debido el desarrollo del motor de gusolina y de la electricidad. Aparecurcos otras industrias y la necusidad de productos para dar apoyo a la Guerra Civil escritudo al establacionemo de más fábricas. Para mediados del laglo XIX el viejo sariema mitenansi de productr los bienes lasbía sido retemplazado por el sistema de fábricas, nunque todovia habitima de llegar grandos importas.

PENODO POSTENIOR A LA GUERRA CIVIL DE ESTADOS UNIDOS

Con la Regula del niglo XX, en Estados Utados se dio paso a usa sueva era tridustrial. El perfodo posterior a la Guerra Civiò estableccó el escenario para la gran expansión de la capacidad de producesta dal marvo seglo. La abolicida dal trabajo de esclavos, el éscodo de los trabajadores del campo a la caudad y el flujo manivo de samagosmes en el periodo de 1855-1906 apuno una gran fuerza de trabajo a los centros audustriales esfamos en rigido desegrollo.

El fis de la Guerra Cavil fue tentigo del principio de las formas modernas del capital mediante el establectuarento de conpresas con capital accionario. Esse desarrollo llevó a la separación del capitalista y el trabajador, convertiendane los gerentes en empleados ambienacios de los financieros propietaren del capital. Durante el pencido posterior a la Liberra C. vil estadounidense. J. P. Morgan, Jay Gould, Cornelius Vanderbili y otros formaron imperios industriales. Estos empresarios y la vissa acumulación de capital durante este periodo crearon la gran capacidad de producción estadounidense que criscó extraordinariamente ai pasar de un siglo al siguiente.

La rápida exploración y colonización del Geine creó la necesidad de numerosca productos y de una monera de entregarios a los colonos desentos de ellos. El periodo posterios a la Guerra Civil vio la creación de las grandes empresas ferroviarias, la regunda gran industria, de Estados Unidos. Las vías de ferrocarril se ampliarco, se desarrollaron maevos territorios y con la llegada del siglo XX, estaba ya en operación un testema de transporte efectivo y ecotionico y de álcunos operación.

Para 1900, todos estos desarrollos —mavores rapitales y capacidades de producción, ampliación de la fuerza de trabajo urbano, nuevos mercados en el Oesie y un sistema eficaz de transporte nacional— establecteron el escenario para la gran explosión de la producción de principios del siglo sx

ADMINISTRAÇÃO CERCÍFICI: LOS PRODECORROS Y SIS PAPEIES

Carte	Periodo do vido	Cartifician
Produck Waster Toylor	1856-1913	Ponopes de la administración escribes, principio de excepción, escabes de nempris, anticio de ministra, ministración y crismi
Frank B Olibrath	1066-1934	Estados de acronicatos mátedas, therelago, contestación de la constitución asemplicación
Librar M. Collector	1876-1977	Estables de limps, tiener humano se el espisyo, nelección y espicación de empleados
Henry L. Gans	1005-1959	Gráficos de Guelt, servinos de pago de secusivos, estaque finalmentos el tránque, espectácios
Carl G. Beph	1000-1930	Anthes manuface, regts de criterie, amelies de mass de alemanación y de velocicies, consulerria a la mineria aucuneur.
Heringon timenes	IQU- 19)1	Principios de efficiencia, abertos de risilloses de dificios degras de Santespraise, galación de cumpid
Monte L. Cooks	1973-1966	Aptenuate de la administración rémifica a la athenuate y al goldenno

ADMINISTRACIÓN CENTÍFICA

Los estorares acondimicos y sociales del marvo seglo fiseros el crami en el que se formado la administración científica. El estable que faltaba en la administración la capacidad de desarrollaresta gras máquina de producción para estadacar los actuales carroades massves. Un poqueño grupo de ingeneros, ejecutivos de negacios, asesonas, inhecidores e investigadores desarrollares los métodos y filosofís conocidos como la máministración científica. La upta 1 2 respecto por personajes principales de la era de la administración científica.

Frederick Minsion Taylor es conocido como el podre de la administración científica. Es tudió de munera científica los problemas de su tiempo en la fábrica y popularios el runcepto de la eficiencia. As obtención del revoltado desendo con un minima desperáncia de tiempo, esfuerzo y materiales.

A fines del siglo 2018, después de aristir a la occacia proporatoria y a un programa para aprendiz da macánico. Taylor trabajó durante seis años so la Midvale Stori Company en Pennsylvania. Durante estos años, rápulamente progresó de trabajador a maquintata, supervistor mecánico statestro de mantentimento y finishmente, suguistero en jefe, el stuanto trempo que aristis a la escuela para obtesser un útulo en ingeniería menárica. For durante este tiempo que Taylor se interesó en utilizar la avvestigación y experimentación científica para mejorar las operaciones de manufactura. En Midvale Stori, um savestigaciones científicas elevaros a mejoras en la eficiencia de los imbajadores que dierro como resoltado grandes altorros en conto per diado de ches,

El sistema de tailer de Taylor un procedimiento sistemático para mejorar la eficiencia del trabajador, emplesta los seguentes paros:

- 1 Se deserminó in habilidad, fuerza y capacidad de aprendizaje de cada trabajações, de furtra dos cada atro de ellos pudiera ter obacado en el presto más adecado.
- 2 Se utilizaron estudios con cruodemetro en cada tarea para establecer cua precisión un volumen estándar por trabajador. El volumen esperado de cada tarea se utilizó para la planeación y programación del trabajo y para comparar deferentes maneras de ejecutar dichas tareas.
- Se utilizaron suyetas de anuescezón, aucaencias de ruta, y especificaciones de materiales para coordinar y organisar el taller de forma que se pudierno estandantes for ménodos y al fisqu del trabajo y se pudierna complat con los estándares de volumen de mano de obra.

- 4. La supervisate de majoré madante una infocción y capicamente curdialesse. Con frecipiosas, l'aylor stalicada que la adjuntatiquada que regriggiaje al regissar reign fracipios. Criss que la administración unas que acoptar los responsabilidades por la platitudada, organistación, caminal y disservadación de los mituales, en viar de dejal reinaliqualistica finicipatal de displata de los trabajuatores.
- 5 Se mecapios quistomo de pago de recontron pura reconomia la efectiva y blump a los repursamento de se responsabilidad seconomi de prosecutar a los obrevos para que militarios.

En 1999 Taylor chandrate blob-sir pure former une organización privada de considerte p fin de aplicar su mitema sir que pursu mán plepios de salegamente. Los qualcom que organe sus a Taylor formes conocidos como experior su afformacio, impreservo de afformera y finalmente, como ingumeras malastradas. Adontes de conocider contro el podre de la administracelo cumitica, Taylor en comoderado como al pudes de la sugmente malastral.

Las devado pomiero de la administración curmifica que se hosas os la sabla 1.2 se imaem para difende el cristo de la aflaciación. L'adá inter de elles contribuyé se técnicos y proendermentos vigiciones que finglimente fincación que la administración cimitifica se cuiri effecti qui que topose projectos payo figuratios fa producción un requi-

El apopos de la administración consejle a segurari en la Ford Mespe (company a premi part del majo 33 Meser Ford 1961 1961 dispolat el automoral Ford Meser l' para que la fighración en la Meser de commitée de Ford, que disreperadan les prits quales elementes de la apinomistración capatifica disrefe de producto compagnezada producción en mase, hace resea de manufartura, levas de encomité macanisma, represidentes de la mater de révis y progra intercapatações. La historida indicato il 1 describe la papamente platia Respit de Pord qui las que 30 La terminaja de las limita de respundada infração hacia lingue e ser una residada alem de mis, en incremente y create madante la organista de la capa, vind de producción distració la Segunda Universidada.

Antique Purif no sirvatio structure de los enfandos de producción que unitad al succeptoré de up fibracio, queste ou sún moyor module que configurar este inferi sinferire; de un terrapio, le major de entre les efferences unitades de producción de decire persona. En forme de produce en promodule for responsable de propularizar los lituras de encarrebre comos lo forme de produce el grades restaurantes de producesa a tigo como Pordi un misto se princeptato par la preducerció est
umas, terrales se procesquello per sus trabagaciones, a quempo pagados soja que el colorse mel
mai de la direira, de forme que produces trans la producional de adquere una anteriorista, y establecció departamentas includigacion²² que fueron los producescos de los extunires departafirmateres describes en versita acurca de la forma en que en entrepar fuecas la produce con
menso destita impacando o la necesidad.

Simple-restate accordance alone — who alone per al marine propertie—— and alone que peute has fire termine consignation, personal archive set of demotoralise art automates propertie. For the propertie finite properties for according to the acco

Ears so intervisable, pero quizilo no una lo mile imperimente. Le imperimente es que partirente de se ample grupe de personas empleadans se un totar heras e recade para remerteras en una processa que emplea descriparemen más de 200 mil personas. Em que sangunt de ellas recebo mente de sera diferera diservo hierarios describudores y retaristados de acretiro empleata atento 200 mil personas. Pero de narquita materio fo-fercama todo lo que atácquema. Do minora aproximada, adquerama des veres todo equip aquiglicaturama e padromo darar cas arquiredad que 200 mil personas estate em plandas figuradas arabajo mentro se atem filherem. Este sua da se total aproximado de 600 mil empleadas, placema e audiencias. Se que queros dece que trea militares de firmitos, majores e antes obsensas su forma de recor de una pola idea, puesto en próxima que de min aproxima 18 años. V com no sema en comaderación el gras numero de previous que de min materio a aten describa el la date-thursto o este el minimos de reser antes márciles. V casa libra pilo quel on qui infample.

Bustontinus mineranes 6.6

Assumption de continue de la realité Bount de Fond.

En. 108, Ford common a Water Planders, experso en eficience industrial, part reorganizar to filterto para la producción de los auto-Probetkes Plandako T. sa Mikrica en empresada parte qual departura, carrelo "un rio y sue alluerant". Cada una de les secciones de la fébrica fue automotosdo y scolorado. Las prozas del Modele T fluen en une producción en lines rects conver-Marrier has passed perganting or . componentia cuin vac min graides. Emparando par el departomanup de anauritée du la holone, y disparsandose por unde la libertca heste of departements de encorribte final, les passes y amourebies se preneportaben medienes bandas automáticas y cada tares

es existinade en euros más propofas y acominadas

Los reputados fueros mone-Mint. Dongs areamony-area to requarter 728 horse-transpalar sars. marchin or Hotels 7 store side py representation 93 resources. Extra require extraction do to presidential mage de manos importante di como de cada Modelo T. aumentiel subtio de efectorio de Ford de des referen a 673 milleren de délimit. y pervetté le restaunte del gracie. del readable T de PED a 360 dibleres. El resento persia feshia etano capde paraceto a para Sengiamente. los automóvina miten per exempmay de la fines de presiducción.

En el purso de su meduras si mediados de los siles 30. Rouga. plurado un los alterna de Decrett, empaqualacte e codos tos derrás. completes makenmake. Temp ump fongroud de 2.5 kilometros, y un ancho de 2 idometros Sus 445 Nactores altergates 93 edificios. 25 de las cuelos aran de proveers. improvements. En sile habite 150 informares de visa de ferrecerrit y 43 idémetros de bandos transporsudors. Aprimemedamente trabephase and 75,000 personal, 5,000 de las cantos os ecopation stille da monamenta tingua, utilizanda Bili. territorio de pirto y desputardo 5,000 trajundorus al mas. Rosgotipate que aux remens abacacates pupropio homo de fundición de acero y su planta da vidro.

Farmer Halberston, David, The Sectioning State, 79-82, 87 New York, Shattate, 1988.

El empujo de la administración cumifica ocurria en el nivel más bajo de la jurarquía de la cirpunaturión en el puso del taller las trabajustración en mphrivación, los importates detado y la gerencia media miercar il un promeros de la administración científica su concentrario qui el navel del caller purque en esos días alsí ara dende se ancentrales la mayoría de los problemas de niturastración. Lo que se microstales en produpción en mana y afficiencia y al masos trespos enformes se los detallos de las aperaciones. Los mitodos de la administración científica lianaban y complian con este reto.

Relaciones humanas y ciencias del comportamiento

Los trabapadores labrales de la Revolución industrial no annian instrucción, no se los dafos capacticidos, no stria describinados y establist tración mintro de las grugos. Astropar os principio reliaban el trabago fabril. Los previos en las fébricas sens testo lo que había entre oliva y una maerte por manación. Los persones de Hibraca desarrullaros contratos rigidos para obligarios o trabajos duro, la herestesa de controles rigidos se tambiero dematte el siglo KIX y principios del 3.5. Este método de administrar se fundamentales en el supuesto que los trabajadores tanian que sor colocados en puestos diseñados para proguese que trabajarios duro y con eficancia.

Site deliverges, entre la Primera y Segundo generos mondiales, corpest a aparecer entre los gerenas en Estados Unidos em Sicordía que asegundo que los trabajos en unare terramien y que debino sur tratados con degradad en su puesto. El servicionte por lite referimenta formamen empará en Illinous en el persodo de 1927 a 1912 con los trabajos de Estro Mayo. F.J. Roechlasbergar. T.N. Whetehand y W.J. Duchan en la planta de Howthorne. Illinous, de Western Electric Compuny. Estos autualios Marethortes fotres atreados por algebraros tádustrados y tenias como finaledad doternamen el arvel óptimo de illuminación para la entaciona producción de las matagastaria. Canado la investigación produpo manitados confinos en la correlación del las matagastarias. Canado la investigación produpo manitados confinos en la correlación delitre estadados finamentos que afectaban la producción. Par questo la protecto ver que exvestigadores y percentes conjuntamente recombienes que exestino finamento parcológicos y sociológicos que incustina no sólo en la menovación y la accumid hamana, nano cambián en la producción.

Table 1.3 Concentration of the softwards are evendones

- Le grontigación de operaciones manera la volución de problèmico y la testa de decremen desde la recuperátivo del compres total.
- 3. La diventagiación de epicaciones ou improvisiones estáno aquesto estándocisticación que provisiones que estándocido plategra, de distribución de distribución de distribución de distribución de distribución de distribución de carácterio de carácteri
- 5 La evenigación de ejercicione no experimento con el minera en al uno que concruye un midefo del sisterio, en el que puertos efectore experimento.
- La comercición de madeiro y or companiente momenta a que las tempodologias que quante has resultado cor la comercia citad de la començación de suprescuero.
- El mitigar principal mili en la term de decisione.
- Las computations or elitions de montes promotionée.

Estan premeros estados y experimentos sobre relaciones bursanas premio dientes lugar a una amplia paras de investigaciones sobre el compartamiento de los trabajadores en sus commun de trabajo. Los trabajos y publicaciones de Cienter Barnard Abraham Maximo I rederich Herrherg, Dinglas McGregor Pener Director e estas hoscento possible que los gerentes indistriales tenveran una comprensión del compartamiento, como espalamente fueros estados. Ostas en antitudes hacia su trabajo. Des trabajos de estados estados estas en antitudes hacias observados, estas en antitudes en apreciados del compartamientos, como espalamente fueros estados. Ostas en antitudes en alternacion de compartamientos en presente en los trabajadores antitudes de gran potencia presente en los trabajadores antitudes de poder aprovocibar un espacialidas antitudades de los completados. Por lo tanto los percencia de operaciones deben internar crear no clama organizacional que abense a los empleados a dodicar su energia, inventiva y destreza en el togro de los objetivos organizacionales.

INVESTIGAÇÃN DE OPERACIONES

La cistipada cumpos en la Segunda Guerra Mundial atalizó encumes cuntidades de muno de obra, santanistros, aviotes, barcos muteriales y outre recursos que tavieros que desplegarse en un enterna estremadamente terbalento. Quaris munos mutes lubina en, analo las organizaciones documbres
administrativas de tal complegada, por lo que en todas las rumas de los servicios multiares se for
majors equipas de investigación de apertecimas que atalizarsos muchas de las disciplidas houléngacas de la équica. Los conceptro de un enfoque de rializanas tentaira y de apertpos interdirecions,
and como la utilización de triculos matemáticas complejas, nacieros como resultado de las condiciones cuóticas exastentes en las cuoranes organizaciones studituras arvestocradas en la Segunda
Guerra Mandial.

Después de la gaerra, los un emgadores de las operaciones militares y sus procedimientos regresaren a las universidades, la miliarra, las oficians gafernamentales y las furnas de consultoria e mirodoperon sa un estapación de operaciones en los currients de colegios y universidades, crearon empresan de consultoría especializadas en la investigación de operaciones y formanos semedades de revestigación de operaciones. Con el paso del tampo, las características de la investigación de operaciones emostradas en la milia 1.3° se convirtienvo en lo que conocernos hoy

Durante in era protespor e la guerra, la streistagación de repétaciones ha rolle, e quiça sigue siguides, conscida prancipalmente por una técnicas communitivas, como la programación tinesa, PERTATIM y los modelos de pronóstico. Conforme las erapresas se haces más grandes y utilizan niveles de tecnología más efecados, la adopción de las técnicas résulta trás attestas. La obtentigación de operaciones avuda a los gerestes de operaciones a nomar decisiones casando los problemas son complejas y cuando el camo de una decisión equivocada en cievado y duradero. Problemas como los que agues se analizan de camera comás utalizando técnicas de investigación de operaciones.

1 Um coupress tiene 12 plantat de manufactura que embarcan productos a 48 altracemes en toda la macada. Para matamizar les athidades, poulatas unidades de cada producto deben ser embarcadas mecanolismente dende cada planta a cada altracés?

Estas factares renhanate cream sun oportunidad y un reto interesante para los percetes de opomeientos y para estes que estadaen la administración de la producción y de las operaciones.

Diferentes formas de estudiar la administración de la producción y de las operaciones

Durante alles, el estadio de la administración de la producción y de las operaciones se la excarado de machas maneras. Entre les procedimientos tradicionales, tres bas tendado a demonse producción costos an estesta, producción como esta función organizacional, y la totas de decimiento en la administración, de la producción, y de las operacionas.

LA PRODUCCIÓN COMO UN SISTEMA

Bussell Actorit picamo en la troria de los unternas, describe un abbusta como: las todo que no punde subdivadorse un perder sus canacarremens comentes, y por la arme debe estudiarse como un todo. Altera, en vez de explicar qui todo en función de una partes, los partes empresens a ser explicación en función de las función de la tecita de las estados pero explicación de la tecita de las estados en municipales pero comprender la producción como un susano.

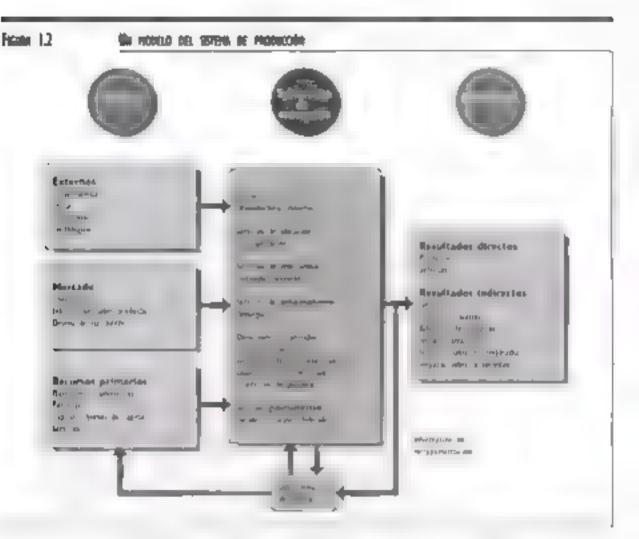
Un alstram de graducción recibe luminas en forma de materiales, personal, capital, servíctos o soformación. Estos insumos son transformados ou un substitutum de conversión so los productos y survicios desendos, que se conocua como prediretes. Una perción del producto resultanse es vigilado por el substitutum de control para desermage o es aceptable en rémisos de canadad, como y calidad. Si al manitado es aceptable, no or requieres carabico en el asterna, as el resultado no en aceptable, ne requiere de una acción admissionativa correctiva. El sobsistema de control asegure el desempulo del sestema el brandas retroalismentación de forma que los grandos puedan tenar acesama correctivas.

Un modelo del sintema de producción. La figura 1.2 tientre un medicio del sintema de producción. Los insumos en clasifican en una ciasea generales recursos externos, de mercado y primarios. Los insumos enternas generalmente en de carticur informacivo y tiendes a propurcionar a los guruntes de operacionas conocimientos relativos a las condiciones imperantes fuera del sistema de producción. Los anumos legales o publicos paedes establecer restricciones destro de las cuales deberá operar el materia. Los atuaticas acuades y opurámicos permitira a los garranes de operaciones descenar madencias que putieran afectar al sistema de produccida. Los materias translógicos pandas provincia de publicaciones especializadas reportas gaberamientadas, boletimos conservados, provincione y otras fuentes. Esta información pone à los gerentes al tinto de michantos importantes un incuología que afectas a la maquisaria, n las bertramientes o à los procesos.

Igual que los amustos externos, los barantes de morendo tiendes a ser de carácter informenvo. La información relativa a la compessacia, al diseño de los productos, a los deseos de los clientes y a otros aspectos del mercado en osencial, a us que el sustena de producción ha de responder a las sucendades del niescado. Los mismos que apoyan de masers derecta a la producción y entrega de hieses y servicios, se consisten como pactirans primarios. Son los mismostas y mismostros, el parsonal, al capital y los finante de capital, y los atrivicios (agua, gua, priroleo, carbón, electricidad)

Los productos directos de los sistemas de producción por lo general se presentar en dos formas, targobles e attatgobles. Todos los días se produce un attataco encritor de hienes o productos tangibles mitomóvites, securiores de pelo publico de decates, calculadores lugas, ropo, tractores, posteles, dologomio de escribir y publis. De nimera mentar los agrecios solos productas hitmoglidas que calas de los amenas de producción— parecerían no sener fiz educación, recolocción de busura, corina de pales comunicadas fisical, haspitales, oficiasas gubornamentales, busos, reguros, alojumento y tramporte.

De numero interesunte, o menudo punquem par alte los praductios o continuos indirectur de los asserna de producción. Los impaesos, el desperdicio y la consumunación, sos adelumos menológicos, los meldos y interios, y los actividades que afectan a la consumidad non ejemplos de resultados indirectos. A pesar de que no recibias la missa atención que los productos de biento y aprivacio, genetadores de los sugitente que perputitan a los assersas, los resultados antirectas non um camas camo de procespación como de orgado. La concretización de que estos factares nos resultados de los sastemas de producción hace que los gerentes de operaciones lleven a cabo nas turcas de um manera más efectiva.



Déversidad del vistemo de producción. Todas las organizaciones tienen por lo menos un sustema de producción. Existe una ataplas vertedad de estre sustemas, varios ejemplos de los cuales aparecen en la tabla 1.3. La forma en que se manificata un sustema de producción estres parte de una organización difiere de manera counderable de una forma a otra. Examinativo algunas esqueum organizacionales para estas forcames de producción.

LA PRODUCCIÓN COMO UNA FUNCIÓN ORGANIZACIONAL

El núcleo central de un sistema de producación es un substiterar de conversión, mediante el cual tos trabajadores, sumerades y máquina se unitan para converta los uniones en productos y servicios. El proceso de conversión end en el centro de la administración de la producción y de las operaciones y de alguna manera está presente en toda organización. El lugar donde se soulcas este proceso de conversión y de la minera en que se identifique el departamento o función en el que queda localizado varía muy ampliamente de uma a otra organización.

La tubla 1 6 compara los puestos y sombres de los departamentos de la función de producción de mes empresas de diferense rigu. Esta tabla muestra los monbres ripucos dados a los puestos de laten y de apoyo destro de la función de producción, el nombre del departamento donde está alojada la función de producción y los poestos en otros departamentos que ambién formas parse del susema de producción, pero que no están directamente asignados a la función de producción. Observe que servicios mies como misorismis y transportación denden a unidar la palabra operaciones más que producción como misorismis gura el departamento de la función.

Los recessos preventos, semde los formos de escareo que recites un momen deproducción, instapen a los tervecias públicas como el egua que esca encapando esca crámpdor de una plavos pereculora de exergipobleresca.



productiva, y también que los tipos de passios que se consideran como de lloca dependen del objetivo de la regnozación.

As principio de une capítulo se dijo que la administración de la producción y de lus operaciofici se originó como protagonata contral ou la tocha para hacer que las empresas estadounidenses fueras competenses con las empresas del extraojero. Estado de cumonas de que en el resardo acqual, caracterizado por la competencia global y la expansión tecnológica, las estimenas no pueden competir sólo con buse én mercadolocura. Houssan, contabidad e regenerás. É usado persamos no la competitividad global, en ascesario enfrentes cada vez sula un la administración de la producción y de las operaciones, purqui abí es donde se tables la mayoria de tos trabajadores activos, de los bienes do capital y de los partos de una évolucia, y en en la administración de la producción y de las operaciones donde con la capacidad de producio y servicios a bajos solo, de cabidad superior y de manera operacio. Pienestamos nuevos producios una mercialisteria competente y lituatata audices, pero también debiestos tener una poderosa función de repraciones trabijando en equipo con las direita funciones de la organización, si es que homos de tener éxilo en la competencia informacional.

Vesmos ahora otra forme de estudiar la administración de la producción y de las operaciones, la laces de decasciones de los gerentes de operaciones.

Toma de decisiones en la administración de la producción y de las operaciones

Antes en este capitale definances la administración de la producción y de las operaciones en figución de lo que haçen los perentes de operaciones, administrati tudas las actividades del usterna de producción que convierte los amanos en los productos y servicios de la organización. Esta definación dice un lármanas unay generales lo que sa administración de la producción y de las operaciones bace, pero para comprender la administración de la producción y de las operaciones quidera ser de mayor importational la forma en que administrata los gerentes de operaciones. Quada ningún otro percentimiento nos armida o comprender la manera en que los gerentes de operaciones administrate como el análista de las decusiones formadas en lo administración de la producción y de las operaciones. Na que la manería de los gerentes de operaciones de las decusiones formadas en lo administración de la producción y de las operaciones, na que la manería de los gerentes de operaciones de producción.

Decisiones estratégicas, de operación y de control. Es deficil clasificar las demisones de la administración de la producción y de las operaciones, pero en un expeniencia cumo gerente de operaciones, las decisiones tiendes a agrupurse en tres categorias generales.

 Decisiones estratégicas: Decisiones respecto a los productos, procesos e astatamenes. Son de importancia estrategica y para la organización tienen agnificado a targo plazo

Table 15 Augment reference of Photocolin divine

Profession	-	Substitute de Conversión	Producion o sunitados
Pilleton da altonesno para mascome	Ottobou, aguss. Bartini de poscado, personal, máquesa, herromposma, bolosa de papai, lama, calificas, sarranzas galábicas.	Солучара даратия риман са ресенска примения "Списа	Productos para materida
Passes de hamburguman	Curus, pass, regulation, especials, minimaleus, purvoidel, miricion pilloloses, spirallicato, solificano, clicatos hambracomo	Convenier material primar-va productive y schipupes pura cattack tilpale (Dantie	Chretes satisfective y productive de coosda rápid
Pitma ir	Companion abpareles, materia prima, remandes, ptotura, harramento, tepope, parantal, edificios, torricatal pathicas.	Consumer material primar on antimer-fath totromates undenti- upona soine de fatoricantos y materiale (Dante.	Automorshee
Firms de	Automosperus, personal, milificies, combunchia, historia a franquistar dipatatation puts empografi. Affectation park interprepara. Miris and publicate.	Empaca y cramprova- tramas dende lugares de origen a sus destinos (pluçujulis	Bames eneropedos
Toroch sir	Extretion, exhibitations, carettes de compra, misjustes, sprentagno de homas, pretangl, aptinisation, antroccia galabaga, chamas	Alem Chrotes, absorbes Institution reside productor (60000,000000)	Burner communities due
Economica des decisiones	Summerico, patrolai. Microscolo, computativia. Micros. malabano de Micros. milabano. parvicos poblacas	Altre chimine, accumine datus, proporcional colorada anguarena- (mercocco percular)	Información processial, materiales. Procedes y the interstette Interstation modelnica
Talber de hypotheserie menomourie	Automobiles databas, panaesa, memaarus, miquana, herramenus, miduana, personal, mercene publicas	Trumforme currencités de mesmérés dadades en réplaces de los orapastes souvaces privados	Carrivorian autoabatatate apparela-
Cologies to	Emplome. Sirve. managere, present. miricon. urrana piblicon	Transcrite información y descrivilla informática y construciente. (mercato privado/piblico)	Phrenose educadas
Реретивние	Statistical personal, topope, amendo des, arrisdoses de eficam, relaticas, survicios publicas.	Detecto officetos, lleva a las crimentes suc fo pueces, commene el entes recrecco públical	Turo constables de crimes y constabados pacticos
Sarvicio de Vigilamia proques	Spatianero, percent, topes, compundero, accurrer, reviene piblica, autobaco de efican, squipo	Christis Miningiferentes de leves Indernées sobre perces les dives entre la potiera y commerva Jos opperans de pisses tienviese publice.	Experience de para de marmos de para j

Tanoc ILA	FUNCTIONES Y PRESIDE DE PRESIDENTE DE CHEMINOCHES EN CHERISAG CAGAMENDODIES			
Tipo de sougerous	Departments y poster de la.	Algeme position de sproje	Humbre dal depression on in Banchin de graducción	digmes actividades de sistem de producción es sives deportementos (posito-deportemento)
Massassan	Viceprentate de mandacean Correir de plante Correir de producción Superintroducio Supervicor o capatar Joir de squipo Join de contella	Ingunare de mandesses Ingunare méteural Curreir de cumrel de calabri Ingunare de contrel de calabri Ingunare de contrel de calabri Correire de distribuiro Adulto de revolución Programmico de producción	Hashown	Agunto do consprue compus. Compusitor compuse. Especialista de prosecutir pirtecuti. Destindos do producto començativamente augumente. Assessa de prospruence cometitado Especialista de entrengues cometitado.
Minoristà	Vicaproviduate de opunicaram Otreste de tando Correte de opunicaram Superviser departemental Oficianto de restas Oficianam de simunto	Correcte de servezes di classità Correcte de regul-deal Correcte de semiliamento Esperadorio de communica Correcte de difencio	Openionen	Ageme de competa; comentalización Competiur mercadec Australia de control de mercanoles; començalización Australia proregunatal mentalidade Impatiur mercades
Tradayorlas idii	Propostario Vicepresidente de operacione. Oversir de recursol Supervices de contempos. Oversir de operaciones de contente. Cholier	Ingercalmin de terdin. Director de communecto Programado de comercio. Mactimos en aquanciamo Diagnotinalor	O	Chronic de purcondi principi. Chronic de Mondas merician Administrativo. Audiota promponitali contribidad Analota de alemana contribidad Chronic de acoupea; merician

Trabajador de photofortes.

 Decinianes aparativas: Decisiones respecto a la pionesción de la producción para cumpler con la demanda. Son necesanas se la producción en carrela de bienes y servicios ha de astisfacer la decisiona del mercado y proporcioner initiadad a la empresa.

Action to the latest terms.

Ducisiames de centrel. Decessones sobre la pisaceción y el control de les operaciones.
 Se referen a las accuedades condiseas de los trabapadores, a la calidad de los productos y servicios, a los costos de producción y generales, y al mentacimiento de la maquinaria.

Las decisiones autralégicos afectas las estrategias de las operaciones y del plan de acción a largo plazo de la empresa. Essas decisiones son de tal importancia que generalmente el personal de producción, sagessería, mercadotecnia y finanzas ne estadan para estudiar con rusdado sas oportunidades del negocio y llegar a una decisión que coloque a la organización en la mejor posseido possible para lograr cumanguir sas matas a largo plazo. Ejemplos de asia tipo de decisiones de planeación suo:

- Decidir si se lassa un proyecto de deserrollo de auevo producto.
- * Docidir sobre el diseño de un proceso de producción para un suevo producto
- Dondir la manera de asignar materias primas, servicios, capacidad de producción y personal escatos entre opurtamidades conserciales aureus y exustantes
- Decidir qué filtracus mevus ne necesitan y déade obtendas.

Las decisiones de operación deban rembur todos los problemas que se velleren a la plasención de la groducesón para poder cumplir con las demandas de los chentes de productos y sérvicios. La responsabilidad principal de las operaciones en recibir las órdenes de productos y servicios de los clientes, generadas por la función de comercialización, y entregar productos y servicios de fontes que existan elientes sostafechos a un costo rasonable. Durante el descargo do esta responsabilidad, se manos gras casandad de decasiones. Ejemplos de esse tipo de decisiones sen:

- Decidir qué avvestario de bienes terminados mantener para cada uno de los productos.
- Decidir qué productos y cuántos de cada uno de ellos debes sactairse en el programa de producción del próximo mes

TANDA 1.7 MARCO CONCEPTANA DE ESSE LINNO EN FRINCAIN DE DECEMBRES EN LA ROMANISMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DE LAS OPERACORES

Tipe de decisión	Capitale	Nemeration del contentido del capitado
Party R Decisiones serretgicas.	4. Productor y processo de gandecento	Deservatio de pieses a largo plaza, incluvendo planes de producto y diseño de tos procesos
Planeación de productos, procesos, lpepologías y maximesonas	1. Fecnologis de la punturcata	Selección y administración de la reconlogía de la producción
•	4. Augments de nomme pap plansmorte. Augmentgrap	Planeación para la distribución decesa de mesmos escasos cetre llabas de productos o madados de negación
	 Plumacción de la capacción a lungo plano y specacción de mantaccompr 	Respondes preguntas de radino y sidude en la que se refiere a la especulad de producción a cargo plano
	2. Disposición finos de los autolocioses.	Plantación y organisación de las ustalaciones
Parse III Decesiones de operación	9 Enterno de planeación de la producción	Planeación agregado y programación estantis de la producada
Plenseción de la predoución para cumplir con la diminada	10 Summer de enverantes undependiennes de la destanda	Planescado y cumos de ses enventarios de productos terrentedos.
•	11 Semente de planeación de accomitados do recursos	Planou son de los requirirgueson de manarales y de capacidad
	 Planecido y compet en el poro de fe blibrica 	Decement a como plazo sobre qué producer y cuándo producirlo an cada uno de les cuatros de trabajo
	3. Planeación y programación de operacionas de surricios	Decimentes subtre la planeación y el control de la producción de sorvicios
	pl. Manufacture Juan a Transpo (ITE)	Oncessores sobre la planeación y operación de los sometimo de naguriaguas Justo a Transpo
	 Administración de la cadena de segmentes 	Administración de todos las facelas del masema de masemales
Parer IV Decisione de creatrol:	16 Presintential y augustos	Planeston para el uso efectivo y eficiente de los recursos humaios en las oprinciones
Planancida y control da las operaciones	c? Administration de la calidad	Pleasurado del suescon perg la calidad de productos y apropose
	18. Control do cabillad	Control conditions for in reddad
	19 Planeacido y control de proyectos	(Mentecada y operator de los proyectos
	20. Administration y contribution del distributions	Plateux de para el frantationemo de máquates e austriacouses de producción

- Decidir si en el departamento de fundicido se debe incrementar la capacidad de producción dal mes siguiente hacando que as trabajo ticupo extra o subcontratando parte de la producción a provisodores
- Decidir sobre los detalles de un plan para la adquisición de las materias primas con la finalidad de apoyur el programa de producción del mas arguesas

Estas decisiones son fundamentales para el éxito de la hacción de la producción y de tode la organización.

Las decisiones de cambral se procupan de una diversidad de problemas en las operaciones. La realidad para los gerentes de operaciones es que sus trabajadores no siempre se dearrapeñas como se espera, la calidad de los productos puede variar y la maquinanta de producción puede descomponerse y por lo general lo bace cuando menos se espera. Los geremes de operaciones se ocupan de la planeación, assituas y control de las actividades, de manera que un unal desempeño de los trabajadores, qua calidad inferior de los productos y descomposturas excesivas de las calquanas no unerfieran con una operación cuntable del aistema de producción. Ejemplos de este tipo de ducinión sen:

- Decadir qué lucer aute le falle de un departemento en el complimiento de la meta plamenda de costo por muno de obre
- Deservoltar estándores de costo de muno de obra para un diacdo revisado del producto a pomo de entrar en producción
- Decidir cuál debería ser el enevo criterio de aceptación de control de calidad pura un producto que la sufrido una modificación en su diseño

 Decadir la frecuencia en que dobe efectuarse mantenimiento preventivo en una pueza elsve de la maquinaria de producción

Los decisiones condianas respecto a trabajadores, cabidad del producto y trasquinaria de produceido, cuando se tomas en su conjunto, pueden resultar el aspecto más agobiante de la tarea del general de operaciones.

Minros basado un decisiones de estr libro. Este tibro se organiza con base en el marco peterni regueste: decisiones estratégicas, planoución de productos, procesos e initataciones decisiones de aparación, planeación de la producción para compler can la demanda, y deciniones de cantral: planeación y control de las operaciones. La Tabla 1.7 miseson el resto del tablo es función à esta estructora.

RECOPILACIÓN

LO QUE HACEN LOS PRODUCTORES DE CLASE MUNDIAL

En enc capitato hemos maltrado la apuneida de la administración de la producción y de las aperaciones, luyagos definado la admina-(racido de la producción y do for operacrona, human multando los desarrolles bastiress y consesspurients en la administración de la producesta y do las aperaciones y histori procumár uno manoras. ditempire de emidiario. La flavolmeria Indonesat, el purado prolerior e la Ouera Circi de Estados Unidos, fa educimiento cuestiffen, his referitation harterens y les ciencies del comportementes, la strentigación de operaciones y la sevolución de los astrecios reprocesso deserrollos instances de emperience en la edeservación de la producción y de las operacionas. En la acresidad, la competencia mendial, las competadores y las incuriogias de productión errepudge, sel compo los especies de responsibilidad social, representas los totos a la subcassitucida de la producción y de las operaciones y están dando forme a la manaticas de los unternes de producción del futero

Figs from requerem between the enterform in administration de la producción y de las operaciones. In producción como un unitata, la producción como una función de la organización y la nome de decimiento se, la administración de la producción y de las operaciones. Los detectas de producción curvicións, las latitudes, contro materiales, sinho de obra, capital y antivicios en productas o restallación, que ton los productas y servicios de la organización. La comportación del concepto de sermina simulando, subservina de conversión y productas i nos conductos e sua megor elementes de conversión. El estados de la producción como um descripto de los sucessos. El estados de la producción como um descripto de los sucessos.

cada de la organización nos synda a adestificar la acursadad de communian en una discensidad de organizaciones. En andra ellas, mategoralizaciones de su finalistad, exustan funciones de producerdo, departamente, en las que remitantes ocurre el proceso de conservada. El ambiento de la conserva en la administración de la producción y de las experiories muestra la firmira en que las garentes de operaciones su computan es un parente. El mátimo de las discritories autintégación la planeación de producerdo, para compte con la diministra de aporteción retivo-sea de producerdo para compte con la diministra de las decisiones de compet da planeación del control de las experiorieses, se ha descritorio cumo mais majora sitá de comorde de las experiorieses, se ha descritorios con la minimistración de las producerdo y de las experiorieses.

Conference arouncement on less ampétaless de entre éthers nérel improvantes compressées la que les empresses mejor administration des del manda estate hacamade on relación con sur competides en Limination a como competidos productiones de clare motodide. Al enforcament en elles retirentements el discriminations de clare motodide, de procepilmorante mela atministrativa parte extrustrativas multipar e ministrativament des atministrativas de productiva Parte esta terre torre la conference terrelimentes vala arres de intermitación de este tibro, provientativament fant ideas más destituidas sobre los apunta amplitación en el expelición en una amplita entre procesa, Recopilación; La que hacam los productivos de clare popular de la competituida de formación de person más moderna sobre los importantes problemat que escutario har los gerentes de esperatrativa problemat que escutario har las gerentes de esperatrativa.



PREGUNTAS DE REPASO Y DE ANÁLISIS

- Defina la administración de la producción y de las operaciones
- 2. Nombre y describa tres puestos básicos en la administración de la producción y de las operaciones. ¿Cudies son los pros y los comas de usa carrera en administración de la producción y de las operaciones?
- "Qué fue la Revolución Industrial", Cuándo ocurnó?
- ¿Qué papel desempelé la colonización del Oeste de Estados Unidos en el desarrollo de fábricas en el pefindo posterior a la Guerra Cava?
- Describa el procedimiemo de Frederick Winslow Taylor para la administración de talleres

- ¿Quiénes fueron los pioneres de susyor amportancia en la administración caentífica y cuáles fueron sus contribuciones?
- 7 ¿Cutà fue el método utilizado por Heury Ford pura la producción en masa?
- ¿Quiénce fueron los revestigadores de los estudios Havethorne? Explaçõe el competo de las relaciones humanas y de las ciencias del comportamiento en los actuales austemas de producción
- 9 ¿Cuáles son las características de la sevestigación de operaciones?
- 10 "Haira qué grado se unitimo hoy les ubrareas de investigación de operaciones en las organizaciones comerciales"
- 11 Explique to que quiere decir revolución de for servicios. Mencione cinco industrias de servicios. Qué porcentaje aproximado del empleo estadounidense y del producto interno bruto se origina en el acetor de servicios?
- 12. ¿Cuáles son hoy los factores de mayor emportancia que afectan a la administración de la producción y de las operaciones?
- 13 Define sustemo de produceión ¿De qué minera eyroda la idea de un sustema de produceión on la comprensión de la administración de la produceión y de las operaciones?
- ¿Cuilles non los antumos al asserno de producción?
 ¿De qué monera pueden classificacie?

- 15 Defina aubristemor de conversión. De qué manera se puedra classificar?
- 16. ¿Cuáles son los productos o resultados de los sistemas de producción?
- 17 Define substituemar de control ¿Los fienes todas las organizaciones? Describe algunos de ellos ¿¿Juf es lo que controlan?
- 18. Describa los insumos primarios, los peoductos y ios subsistemas de conversión de las organizaciones siguientes a tintorería, la fábrica de computadorias, e) climen medica, di estación de bomberos, e) oficina publica de empleo.
- 19 Nombre dos organizaciones que no tengan fisocioties de producción. Defienda su respuesta.
- Cuites son sos nombres de los puestos altos de los gorenes de operaciones en una empresa manorista, y en una empresa de manufactura? Compare y opotraste la naturaleza de estos puestos
- 21 Defina decuado entratégica Dé un ejemplo de una decuado estratégica para, a un emponida, b un (abricante y e) una oficina gubernamental
- 22 Define decisión de operación. Dé un ejemplo de una decisión de operación para a) un centro de cómputo, b) una unaversidad, y e un fabricame.
- Define decisión de control. Dé un ejemplo de una decisión de control para as un museo, b) un barco, y c) un puesto de hot dogs.
- 24 Defina productor de clase mondial

Tareas en Internet



- 1 bilia y cuia empresas outin colocundo ofertus de trabajo en sus pigaran de World Wide Web En lateroes, encuentre dos empresas que tengan listados de puestos bilaces relacionadas con la función de producción y de la administración de operaciones. Imprima la página Web que aminire histados relevantes de puestos e incluya la dirección del sitto Web de la caspresa.
- En linemes, veute el visio WWW de la revissa Former (www.fartane.com) y socialice les págions Web de Fortune 500 Encuerare trus empresas de servicio no listadas en la Tablis 1.4 ¿En qué clase de industria outé cada una de estas empresas y cuál es la classificación actual de Fortune para cada una de ellas?
- 3 El Insurant for Operations Research and Management Sciences (INPORMS) es una organización profesional para personal de la industria y académicos interciados en la investigación de operaciones. Visite el satio WWW de este grupo (www.ladoran.org) y localice las páginas Wab da su publicación ORMS Today. Encuentre y resuras brevemento uno de los artículos en línea de esta publicación.

NOTAS FINALES

- Ford, Henry. Today and Tomorrow page. 1-2. Londres. William Heinemann. Edd. 1926.
- Sibbet David. "75 Years of Management Ideas and Practice, 1922-1997." Suplemente del Harvard Buginets Review 75 (septembre-octubre 1997).
- Actoff, Ressell L. "A Note on Systems Science." Interfaces 2 (agono 1972), 40

BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA

- Ackeff Russell L. "A Note on Systems Science." Assorbers 2 (agents 1972): 40.
- Andrew, C.O., et al. "The Critical Importance of Production and Operations Management." Academy of Management Review 7 (more) 9821: 143-747
- Buffa, Elwood S. Meering the Comprehen Challenge. Hamewood, IL. Dow Jones-Irwin, 1964, 93-94.
- Chase, Richard B. y Enc L. Prestin. "Operations Management: A Public Rediscovered." Journal of Management 13, no. 2 (october 987): 351-366.
- Copely, P.S., Presignick W Yaydar, vol. 2, Nuovo York, Hurper, 1923.
- Drucker Pear P., Ember Dyson, Cherine Handy. Paul Selfo y Poor M. Souge. "Looking Ahand: Implements of the Present." Harvard Business Review 75 (asptamine-occulres 1997): 18-32.
- Briessen-Hamilton, E.C. Memoging World-Clear Service Steel-Aurz. Cincinnata, OH: South-Western College Publishing, 1998.
- Port, Henry Today and Tomorrow London: Without Hanamans, Ltd., 1926.

- Holberteam, David. The Recharing. Nucrea York: Morrow. 906, Hillier. Producel: S. y Gerald J. Lacherman. Introduction to Operations Research. Nucrea York: McGraw-Hill, 1995.
- McClerky, Jeneph F. y Plorence N. Trefethen. Operations Remarch for Management. Baltimort: Johns Hupkins press, 1954.
- Schmenner, Roger W. Service Operations Management Upper Saddle River, NJ. Pressure Hall, 1995
- Schenberger Richard J. World Cless Manufacturing: Nucve York: The Pene Pene, 1986.
- Schunburger Bichard J. World Clean Manufacturing, The Next Decade Nurve York: The Print Pount, 1996
- Streets, Wickham, "What blatters to Manufacturing," Harward Sustain Services (anoro-fobraro 1968); 10
- Teylor Protects Winston. Shop Management Noeva York, Harper, 1911
- The Principles of Severific Management, Nuova.
 York, Harper 1923.
- Wm, Chris, y Alan Muhlamann. Service Operations Managemans. Strangy, Design and Delivery. Upper Saddle River NJ Pressor Hall. 1997

ESTRATEGIA DE LAS OPERACIONES UTILIZACIÓN DE LA CALIDAD, DEL COSTO Y EL SERVICIO COMO ARMAS COMPETITIVAS



Introducción

Condiciones actuales de los negocios globales

Regidad de la estrabetança ptobal

Miguraleza combianae de los negacios en al mundo

 Campañas internacionales - Abanzas estratégicas y production comparada - Fluctuación de las condiciones financieras internacionales

Retain estadounidoreos respecto a calidad, servicio el cliente y conte

l'expensation de production

Creamiento combruodo del secosi de serviços

Escassa de los recursos de producción

Aspectos reformation can la responsabilidad social largacto ambientali - impecto sobre los ampleados

Estratagia de las operaciones

Principal de la citratoria de la producción

Elementat de la citratoria de operaciones

Posicionamientat del sistemo de producción - Enfaque de la producción - Planes de producción - Procesos de producción y planes de producción - Augnoción de recursos a alternativas natrategicas - Planes de las instala-

Es exemplo de las approximate un les servicies unaccionne es de las aurucias y de los productes monufacturitates - Providades compensivas para los servicios - Esprategual de pued auruminate para los servicios

Formulación de las estrategias de las operaciones

Evisionia de de estrategias de posicionamiento
Vinculación de las estrategias de las aperaciones y de
minimistrativo (va

ad diversión de estrologias puede tanor éxito

Competitividad de los fabricantes estadounidenses

Recogniscion Lo que hacen los productores de case mundial

Preguntas de repaso y análisis.

Tareas en Internet

Casos

a la stage de los operaciones de CSI en Europa.

Notas finales

Bibliografia selectionada

ESTIMITEGIAS EN DELL Y EN EL SERVICIO POSTAL ESTADOLINDENSE

ods organization nacestic un plan que describe la forme en que lograris sus mesos empresentales y en que computerá con éstico en busca de clamas. Aunque Dell Computers y el Servicio Possel Escadoundares son organizaciones may diferencia, note en las cutes que apues provenerans de sus aroce Web, la forme en que embos manifescan un fuerra enfoque bario, la sesisfacción del classe.

Dut Computer Corporation for familiate on 1984 can us astropate plan. Nature Region for completentum extraordist directorments a mention observe all process mic logo passion. Placer for respection directorments corresponding mate quie restrict for process of affirment has solverprocess del retrievability. Allege sent relación que se quidande a trainit, and existinte ser processo de mote del products, foundamentamente de si más acquirements an esta compute para senal resente, para se arrepresa o para se expensación. Del la affinio sena sidentifica participal que compute con sen reconstituire. Cardo computer para compute con sen reconstituire. Cardo computativos en fativación sua específicación y director todo se vestr toma el above de un seculorire sorrico.

Mediante le stragracción afocaval de malas inti aparacciona, Dell pane disfest en le sontfiscolle del chiese Università investigacción y deservale en cusparacción, il disspersa de bereficie de les imperimentes de sus principales succes decretégicos, cas encles de Dell se terreficier
con la retractivamentatio residade de les remiss y de les grapes de apoyo lécrico, en como de
les comes de redes de fismanism que Dell recite abanamente cline fitración ampresentel de fofescir subré pubble oproban un conscienante production de la derecitad del chorte con le rede
entreparte un terrefeste. La infinitemente fismide entrectura de membracione de Dell y superimadministrativa de avecaname parmes a la araprimo desar con reputaz podidos unicos de los
climates de cualquier aternales y curreplações.

Duff cros que atique atra procudemente se rede adecuatrio pare comprender y cample las macanidades de differente augmentes de characi que asse modeto empresanar de refecciones derectus. La empresa continuará trabajando pará apopunte su junición destre las diátrios de la traductria a travas de sua refecciona directos can los charación, se astrategia de distribución comjunhado y au auflação hacea una aparación aficama."

Las aventes fluvalementales del Serviça Pentel de Estadas Unidos que aconfecto el ciloria, empreso la eficación de los completados y de la organisación, y comunitor al desembelo financiare. El Serviça Pentel tandes como función básica la obligación de proporcioner servicios postelas para antenar la nacion e través de la correspondencia parteral, educacional, literario y corespectar de las personas. Proporcionará persona republic, confedéra y eficientes el todos los sacretes en tratas las deseny y la Aurel en tradas las comunidades.

Samus di Samusa Planati de Essallas Unadas, nuestra meste de conventimos en un provesder de primire class de communicacione proteche del sigla coi al destrupte productas y samicosi pertarios de culdad tal que se reconoscor como los de mayor volor en América Crecor e trérito de la creación de volor es una elección aquificia que angle disciplina, providedes y el impoque hacia das nacionalistas de las clausas. El provides de crecorrorse cará impulsada por custro ministratos controles comprenente en una empresa del agle acti un crecimiento, y crear un resin drese bare al clareta.

El plan auranigico quarqueral del Servicio Panni, que se inicio o parte del pilo focol 1998. refligo un praceim de reculucación, sustim de distar y somo de decarores ocurrido derero de un quineros que presente empleo más retira de fac que el Servicio Pacial de Estador ciridos hoyo appartementado duade se creaços. Una carapteterase carridas, tecnolos matitudos matitudos, plotoficación y aquacambias más alevadas de las elemas nas has devado o drepe al Servicio Postal o an caracte de transferenciar para la respecta de las procesas, estapor productividad y comproarea lugar la managente del producto y de las personas. Sila reconversada este contrato este contrato que la productiva de las caractes de las caractes de las caractes de con contrato de entrecara famorá tente a crecumiente un los impores a se interior de las caractes— se caraptecará la capacidad del Sarvicio Panni de Ingres na munión heaterica de dor un versión de entrego passas carálidade, aficiente y autorest. ¹ Desde grincipos de los años de 1900 hana los 70 la endustria manufacueren estadounidense haso defants en mercados masevas, dencios de producios estándar y producciones de cievados volúmenes. A fines de los 70 y principios de tos 90 las induseras japonesas empezaron a ofiscer productos de comunio de caladad, confinhibitad y disrahuladad superiores a un costo detion de lo que podían ofisicar los fatincianes de Estados Unidos. La capacidad de las emprenas japonesas de enfrance el diferios curre el como del producto y su catidad, se saribata a se estrategia de manufactura.

Durante los atos 80, mentros en muchos miliatros las entirenas entadoscidencia perdian penetración en el mescado ante sos contraparados juponesas en Estados Unidos se hata un palacero desemperado por amair los procedimientos de manufactura japonesas. Las empresas estadoundamen enviaros genumas y ejectuavos a visanar las fábricas japonesas y observar sus prácticas de manufactura. Control estadísticos de los procesos, Justo a Tiempo, calidad desde el origina, familiano, circules de calidad, flexibilidad en los emplesidos y reducciones en la preparación sen titus pocas de las prácticas japonesas que estadoparam en Estados, Unidos domante los 80 1/40 fue parte de un enfuerzo nacional hacian por los empresas estadounidenses de "punione al díg" en relacido con los marvos estadounidamen de desampetio figados por los japoneses.

Creas posteriormente discubriores algunas empresas, el sample hecho de copiar las tár-Béas operacionales de otras empresas do un suficiente para lener éxito en una industria cuelipetitiva. Autojne emichos de otras ménerass de mejora en Estados Unidos suvieron éxito, muchos no lo revisivos, e incluso cuando las empresas estadounidenses implementarios con éxito las prácticas japonesas, no ocerque dida cesso remeltado una mayor restabilidad. De acuardo con el bitis conocido autor de la encuela de Negressos de Harvard, Michael Pertor. "El problema de ruta es el no disonguar antre la efectividad operacional y la estrategia." La efectividad operacional es la capacidad de Bever a cabo actividades de operaciones samilares mejor que los compendores. En les años 80 las empresas japonesas estados may por dalquie de sua contrapartidas estadounidanas en efectividad operacional.

Para lograr un desempetto contercual supertor son esenciales a la vez la efectividad riperacional y una buena entrategia. Autque Portar lace notar que para lograr una reotativadad supernor las empresas deban majorar da manera communa un efectividad operacional también pomo de manuflesto que a la larga se asuy deficil para las empresas competa con éxito hazadat adio en la efectivadad operacional. "Los competadores pueden répidamente mistar técnicas administracivas, mievas tecnologías, mejoras en los anaumos y carçares lorrais de astisfacer las necessándas de los clustus." Conforme las suspresas ou Estados Unidos y otros países adeptiros (as prácticas de missificarios de los efectivadad operacional de los empresas paporesas prácticamente desapareció durante los años 90.

Dicho samplemente, la sutrategia competitiva de una empresa es su plan de la forma en que competitió en el mercado. Una estrategia efectiva es vital en los mercados competitivos. Para transcener una ventaja competitivo, las empresas deben decidos crimo diferenciarse de sus competitivos, lo que Poctos describe como "la esencia de la estrategia. El reto para los gerencias de aperaciones es no solo majorar las operaciones de sus empresas para lograr una efectividad operacional, sino tambén determinar de que movera se puede unitais la efectividad operacional para lograr una ventaja competitiva socienable.

El enterno competitivo da los inspecios acuadas cambia anicho más ripidamente que hoce 20 altos, principalmente debido a los adelantos incuológicos. Para conservarse competitivos, las campetas deben ser flexibles y capaces de responder con rapidez a los cambios en sa
entitorio y à los cambios en las demandas de las operaciones és de mayor importanças para un éxito computitivo que minea mine. El disservollo de una carracigas competitiva que explose sos
puntos fuertes de las operaciones de una carpación puede crear una ventaja competitiva poderona. Pero annes de desarrollas una estrategia competitiva que pueda resultar efectiva, es pecesarro como el comoderación las condiciones comerciales globales presentes y funcias. Por
lo tanto, venivos algunos de los fuctores de asiportancia que están importando la formulación
de las estrategias de los negocios de hoy

Teta 21

FACTORES QUE AFECIAN LAS COMBIGORES DE LOS MESODOS GLOBALES ACTUALES

- I. Residnel de la compensacia global
- Califold, surregio al cilique y mon expecto al como
- 5. Exponente sipida de menologios de pontecesto avenando.
- 4. Commission continueds that makes the survivors.
- 5. Escata de raciones de avalencada
- 6. Aspectus principandes pagin propossobilidad sectal.

CONDICIONES ACTUALES DE LOS MEGOCIOS GLOBALES

El puero de parada para el desarrollo de una estrategas empresarial —un plan de acción a targu plaza para alcanzar la mason corporativo— en estudar las conduciones actuales de tos neguestos cumo base para predecar las correspondientes a mañana. La tabla 2 l lasta algunos de los desarrollos que alectus las conduciones actuales de los negocios.

REALIDAD DE LA COMPETENCIA GLOBAL

A continuación sigue su análisas de la commuleza cambiante de los negocios en el mundo, de las empresas internacionales, de las alianzas estratégicas y de la producción comparada, y la fluctuación de las condiciones fluencieras internacionales.



Notaration cambianto de las negocios en el mando. El producto interto bruto (PIB) de Estados Unidos, que es el monto desembolistic culta año para inestes y servicios, excede de los ocho milianes de milianes de delares y es el mayor del mando (www.hos.stor.gov). Esto convierte a los marcados da ese país en un gran objetivo para producion/servicios del examijoro. Las empresas de tado el mando están espertando agrestivamente sus productos/servicios a Estados Unidos. Debido en parte a esta marco o imperioreiro en cuna, machas empresas estadosmidenses están trarcondo marcados en el extragero para agrantador las atributados.

Avenage trenológicos en comunicaciones, como és espazidad de selectoriorencia, han epodado a las drupressa e carrur ha laracion entre hacianal porte antistar en esta ponocenie global qui sondruso crecimiento.



TOBA 2.2 DECMENT DE ENVIRONDES ENDOGRAFIES

	Experience on 1976 (with the collision	Personal de Sections		Engretaciones m 200g maior de miliones	Porcustaje de Incremento
Prin	de délacere	donte 1993	Philip	dic dilinem)	dende (1992
Carsell	14.2	-	Bilipper	5	28
lapin.	47.6	41	Character 1	13.8	40
hitriet	36.5	40	Accepto	1200	3/3
Removember	71:0	16	Banks	6.10	
Covers sted State	256 0	62	Makema	p. 4	Mg .
Alemanna	7. 4	1	Sauce	R. a.	6.0
do to this	4.3	21	Acobo Southa	No.	4
Sangagent	DLT	34	Testando	1.5	IID
Mediania.	86.7	31	Plane.	6.1	123
Permana.	14.5	-4	Insul	6.0	47
Hong Keng	14-0	34	Supulta	9.4	
Report .	. 7	Z)	Colle	5.5	34h



Farme Government Information Sharing Project, Congrue State conversity, girelitération contraductionprojections.

Las comunicaciones, los transportes y las políticas relativamente acastonas de comercio globas las facilitado la expretación para las empresas estadamistlemes. Y desarrollos recientes políticos y económicos listi visitiu attrictivos disarbas districion del estrugiero. Los representantes de 100 naciones trabajaren para desarrollos el General Agrecimen el Turrillo and Trade (GATT), circinado a tacidase el comercio mundial a través de fromeras nacionales (follos abundandizado travidacionesta/frastriado/wta-Pétanytos.himi). Los passes del este de basega y de la unterior I recip Sovietico están intentindo converse lacia ocumentas ampulsadas partira repetado, que doté crendos están intentissos. El rápido creamisento dels pendacto interios lituro de palaça certoficial hidracio. Malana, Corea del Sur Chara y Tasmán es más cievade que el de Estados Apdos y sua mercados en execumiento sun el objetivo de productos y servicios estadounidenses. La tabla 2.2 dustra el alcance de este storessento en exportaciones de emptesas estadounidenses.

Foods este contaesse internacional ha resultade en un es monta giebas que intercimente tas economias de todas las naciones en le que se ha dade a como es como la aldea giebal. Los eventos económicos en una nación afectan la economia de todas las demás. Por ejemplo, la recesión en un país afecta a todas los alemás, y la recesión en un país puede consertirse en una recesión global.

La formación de bioques comerciales afacta el comercio mundial. La Comunidad Europas (CE) de Europa Occidental permite que prácticamente todos sos bienes puen a través de las finalteras de la Comunidad sos cargias obstitudo. Se has adoptado entindares de productos válidos paça trafa, la Comunidad Europea y se has normalizado las empuestos se vaixe agregado. El Tratado
de Labre Comercio de América del Ninte (TEC) indust a Canada. Estados Unidos y Mércer en un
gran bloque comercial que ha socionastado el intercargino a través de estas fronteras nacionales.
El conjeccio destro y a gavés de estas bloques ya juntaja perá el munto, para sobrevivar las esppresas se versio oblogados a reestrucacione y a moderomante para competir en bloque en vest de ja
escala nacional. Aus cuando todovía se estas compendo muchos detalles en estos acuerdos, se
trata de la ola del futuro y ciertamente se incrementarán los oportunidades de comercio mundial.

Uno de los estenacios eneros de atriyos estipartaticas para los productores internacionales del mundo y para los gravesciores de acroneros es Chesa. Con la población más grande del mundo, de má 200 milloues de punciona, el potencial de Chesa como importador de primer orden de bacon y servicios estrasjeros es tremendo. Por ejempto, venmos esta declaración. "Ouna representa el merciado de aeronaves comescuales más grande del mundo y en los aquientes 20 años ne espera que cotoque dedenos por más 900 avianes por valor de 140 mil millones de dotares." General Motoro Corporation predice que el mercado de Chisa en 25 años rivalizará con los 15 millones de vehiculos que se venden todos dos años en Estados Unidos."

De manera tenta pero firme. Clana está permutendo que más empresas extranjeras compitan en sus mercados antes cerrados, y no puede ignomera el impacto futuro de ese país sobre el comercio global. "Clana, es amplemente presistable, sostiene Randy Yeb, jefe de La-



· Turrestrianus, noncurrentis II. 187

APERTURA DE LOS MERICADOS DE CHURA A EMPRESAS EXTRANGENAS

Las ampreses on todo el mundo. están considerando los impactos posibles que resultarian si China. re une a la Organización Mundel: de Comercio (OMC) y sa svisses les regles que gobiermen el comercio en el resto del mundo. Le entrade de Core, de le OMC. formade per 132 esciones, somvia distante algunos años, haris lo que dos décadas de reformas económicas no han acelelo facar abrer el mercado más grando del globo. A cononueción, altradat de la impactos previatos para empresas seusdounidenses.

· con productos de Estados Uni-

dos se ferien más beretos, algunos de la noche a la meñana, ocros gradualmente, a la larga de persolos de lessa 15 años. Pluchos bases, persocialmente came y acros productos del campo, se senderan en China por pranera, var.

 Industrias completas, cervadas alvera a los exchangeros o matempetas a unas cuantas empreses esteccionados, se abriran al dasaparecer las cuetas de enpercación, los requestos de 6carcos y estras barrarias. Los apptenes que probablemente en banellourian más incluyes fos tebanellourian más incluyes fos telecomunicaciones, tos seguros, les películes pera televisión, le lanca, el menudeo y los velores.

 Empezarian a desperacer da restriccionas engovosas que prosegen a los productores chinos comos la compessaca y que fisnan los coires gubernamentalas con ingresos por derechos.

 Las empreses astadounidenses quedarten libres pera establecer los precios de sus propios productos y vender directamiente à negocios, consumidores y ouros olimise. Ahora deben paser a stavés de distribudores chinos y utros intermedience.

Zuene - Larue Con, "The Pinh to Opin China. World Trade States Would Basedt Freeign Pitter", 1954 Zeday, 27 de reciden, 1997, 48.

cent Technologies en Clune. 'Si suited desse ver en protagonista global, tiene que estar aju, '"
La lestantiace industria: 2 il analiza los impactos probables sobre empresas estadounidenses en el caso que Chine abes sus exercados al exterior

Compolitar intermetamins. Esta destrucci de mercados crea la necesidad de amperan intermecimantes, aquellas ciesas operaciones abaccan toda es gioba al competa, producte y sendos nies atercados mundades. La tabla 2 3 inter las 20 compoliça públicas más grandes des trundo. Aque hay tres esemplos de empresas que has trasladado las oficinas centrales de unidades do negoció completas al extratyero.

- ATAT empresa de Estados Unidos, traslado se oficios central de aperaciones de telefonia por cable a Francia.
- DePost, empresa estadousidonse trastadó su oficias central de operaciones electróticas a Justin.
- Hyanda: Électronics Industries, empresa sudcoreana, trasladó su officina de operaciones de computadoras personales a Estados Unidos ¹⁰

En la materaleza combiente de la computencia giribal, las empresas internacionales de todo el mundo buscas oportunidades de sabidades relativamente no hundades por framena macanales.

No satistique estations cumerantes de cuill en el puin de origins de las empresas que fabrican los productos que adquarantes todos los días. Para sinstrar ente punto, sométane a sa prueba de la tabla 2.4. Aspunos futaristas como Alvis Toffler creen que las prapresas internacionales entim evolucionante hecas comportadones dia macionalidad, que ya no tota estadounadenses, promesas o alexinata, som no trata originata. Dende esta perapetriza, ion depocas se globalizada de tal manera que ya no trens importantes la identidad automosit se trata de "compostaciones vin puis de origes, globalizadas, con operaciones, accionastas y germites en todo el mando, en gran malida indiferentes a la ubucación, salvo en lo que se refiere a la eficiencia oconómica". ¿Qué es más estadounidenses, no más estadounidenses, no más estadounidenses, que lo forquis 529- de componentes estadounidenses, o un Causay de Toyota, hecho en Georgenova. Konnacky con 74% de componentes nor tesanericamos? ¿Es paparena la operación de Honde en Ohio", Es IBM de Jupón una empresa de Estados Unidos" Las vocas discordantes opusan que este punto de vista está "de alguna matera entergencia, si bies es precuntario, porque la tariyot parte de las erapresas extratijente si-guen persando en función de lo que es tueno para sus países de empen".

Take 23 Lie 29 princise relicios não gaveis de revido

Empress (puls de origina)	Valur de mercada (dillos de millosos de délacos)		
General Electric (El. A)	714		
Royal Doka'Shell Holanda/Rame Unidag			
Cota-Cola (ELA)	164		
Nippon Teleginph & Telephone (Japán)	53		
Econ El 4.	53		
Marsagh (El.A.)	59		
Merck Eu/o	35		
binet EtaAy	16		
Toynta Motor (Agein)	2		
Philip Marie (E.L.A)	-Chill		
Novarra (Sman)	99		
Proctice di Guardite (EUA	146		
Banco de Yohyo - Ideocaleado (Japain)	₩4		
Increased Process Maximum (ELA)	4(1		
Johnson & Johnson, Eliza,	Mids		
Booke Helding (Saitte)	11.5		
Bristo-Myers Squite (EUA	li*		
Phone ELA	77		
Tuesday Wak-Mary (EUA)	77		
Clase Wellcomp (Joseph Lineto)	74		

Parent "The Global Chatta" Bull Street Austral | I do agraciativ | 997 | 824-825 Reproductive con percepto de Paul Street Avernal D 1997 Day Jame & Company, Inc. Testos las desectos receivados reconstituismente

Allancia intratégicas y producción compartido. Prente a conventos de libre comercio mundates y a la formeción de bioques conservados regionales, el alcance de las operaciones do que empresa tiene tendencia a desplazame del fantino nacional al giobal. Estos desplazamientos crean la necesidad de la formeción de allemas estratégicas: que son unversiones carquistas entre contiguidas intermacionales para explosar oportuntadades de negocios de allemas estratégicas pudieran variar a menudo están monvadas por la recunios para estas alemas estratégicas pudieran variar a menudo están monvadas por la tecnología del producción o de la prudiscolia, por accesa a los metrados por la capacidad de producción o por la acamulación de capital y la croencia que una invenión conjunta tendrá país éxito que si las empresas por si mismas lo hicieran de manera independiense. La hausantese lachancial 2.2 dissenbe algunos alianzas estratégicas entre varias de las empresas más grandes del mundo, y se espera que estas coinversiones aumenten en el futuro

Enastes otros ejemplos de alamans estratégicas dentro de Estados ortidos. Sematech es um sociedad no fucrativa con sede en Austra. Texas constitucia en 987 y financiada a par tes iguales por 2 empretas estadounidenses y por el gobierno de Estados Unidos. E objetivo de Sematech fue desarvollar incuología y sociodos de producción que pudieran colocar a los fabricantes estadounidenses de sucreprocesadores para computadoras en un ravel competitivo en los mercados globales. El Labornovio Nacional Lawrence Livermore en Lavermore. California, ha formado acuerdos con GM, Boeing, Caterpillar y otros para difundir y poner en práctica sas propuis secuciogías. ¹³

Parcería que las leyes antimonopolio estadoumdenses se están interpretando con mayor liberalidad, para permito casyor cooperación carre las empresas de Estados strudes frente a de competencia giobal. Desde luce tiempo, las empresas de ese país han practicado el hebretas, que es el colazamiento de las empresas en grapos industriales. Un heiretar finánciero vincula empresas mediante la posesión cruzada de acciones, compras y ventas dentro del grupo, y torración. Un heiretan de producción, ejemphificado por Teyota Motor Corporation, es una red de reinciones entrebazadas a largo plazo entre un gran fabricante y sus proveedores.

La producción compartido, término acudado por Peter Drucker significa que un producto puede ser discitado y financiado por un país, las materias primas producidas en otros países y embarcados para procesamiento adicional a diferentes países, los componenses pueden ser

THUM 2.4 APPRIMENT (CIAL IS III MIS DE ONGEN DE LA ENTREM DE ESTES PRODUCTOS!

- a) Same b) Alemana a) SLIA d) Inpin.
- 2. Francisco
 - a) Jupin 1-1 Commission, a) PUA, d) Process
- Telephone Company Company
 - al Program 14 Stocks c) Gras Brevallo (0 EU-A.
- A. Telephone BCA.
 - a) legds (i) SUA c) Proper () Come
- 5. Commis Aprilla
 - a) Tabusha b) India c) SL(A d) Pennesa
- 6. Chocolate Guilery
 - at Property 1st Belliness of Steam of Black
- 7 Vanding
 - ny Eli-A. hy Process, ny Ingiana-Aliabania. ny Aliananya,
- B. Janton Provinces
 - at Rapin ha IRIA, 45 Alexanda di Pressio-

Responses. L. c. (College Company); J. d (Die EA); X. c (Count Mercelle) P.C., A. c. (Tringlate EA); S. d (Distriction International); S. d (Complett Sono Company); F. c. (Uniform PLC); S. c. (Resignation))

Auren Throng America, or Bloom Conf. Housen Chronick Science 2, 1982, 77.

embarcados nativals a com aución para se enamida y el prestacio se venderá en sujo) los mercados munificias. Aquella nación que senga la caladad más elevada y el producción con un crato más bajo para uma activadad en particular realizaria aquella parte de la producción correspondiente dal producto. Como ejemplo de la producción compartida, el automóvil Festiva de Ford se diseñó en Estados Unidos, la mijemente se haso un Manda. Japón, y se otrastruyó por Kia en Corto del Sue, prescipatoresse para el torreado estadounidados. El automóvil Capo de Mercury se diseñó por Citas e baldango en Italia y se constabló en Broadmendova, Apatralia, inilizando componentes procipatopante papareses, para el parcedo de Estados Unidos. 14

Fluctuación de las condicionas fluoreirons internacionales. La influción, tipos fluctuarios de cambio de tirrinas, turas de exterés turbalentas, volatiladed en los mercados accionarios internacionales, gigamencos endeudatmentos de turcion palaes y enormes desequilábrios conterciales entre sociales comerciales internacionales has creado condiciones fluoreiras complejas para tá expercio condici.

Considere los efectos de los cambios en los tipos de cambro de las divisas. Estados Umdos, Alemania y Japón son los mayores exportadores mandiales ‡,a tabla 2,5 shasta ja gran variación en tipos de cambio de divisas entre entos tras socios comerciales. Es imprestorante el vignificado de la caída de valor del dólar de Estados Unidos en el periodo 1975-1995. Por tjentplo, se tomamos en consideración edlo los efectos de los movimientos en los tipos de cambio, un producas producado y vandado en Estados Unidos por un dólar se hobiera vendido en Japón por 210 yeans en 1965 y por 135 yeans en 1990, ma reducción en procios de 36%

TABLE 2.5 EL COUR EN COMPRESCIÓN COM EL REN 7 CON EL RENCO

<u> </u>	Marcon per délar
305	2.7
713	19
714	34
135	1.0
85	1.4
	365 713 714 135

Вистанувана инфистима, 2.2 «

ALMARAS EXTRATÉGICAS

La Nazional Semicoveluctor
Corporation de Escados Unidos
se ha asociado con Yeshiba
Corporation de Japón, Tothrita
se ha asociado con Semeung
Electronica Compuny de Correi,
a MiM se ha asociado con Toshiba pera entrar en el negocio
de los recroprocasadores de
mamoria fissis."

- * Texte instruments se está teociando con Acer (no en una expensión de 400 milliones de dolares de su plante de febricación de Wafers un Tayres.*
- En contrace que totalizan más sin 750 milliones de délaras: IBM construye computadoras pers Hitadas y CompuAdd, darjetas maire de PC pers febricantes de

computatorio compositios y (i)ternes de diagnómico pera Chryster El construye computadoras pera Sun Picrosystema y Gettevey 2000 y sepujo de red pera Wellinis Carrivanicaciona y Caco Systema, y OEC fabrica tarjetas de computadora pera Apple Computer y securas de entretaminamento durante el vuelo pera Phylinia Aeronis.

General Motors Corporation, excapitz de monducime por al misnio en el dificil represdo de Corea dal Sur esta en contacto con los fabricanas, de automóvias de des para encontrar un sociofocal que le apude a vender y a pover de el mentrado dus automóvias en Corea del Sur en senot que crant un autores de distribución tocalmente nuevo, y se habit que que socio podril ser-Ke Motor Corp.* GM tembers está pluneando ente inversión. consumts on Sharryway on all noreste de Onne con un socio local, First Auto World, part desarroller un vehiculo de carea." Remult SA de Francis Brond. una carra de intención con la caudad de Moscu para labracar have 120 mil rehicules at she en la lábrica de automóviles AO Moskivich en las aluenas de In capital runs, Los francisses optiin dispuestos s haceme cargo del 50% de la inversión conjunta y de awarter 350 millomas de dolares.

Parmer

- * Trishiba, Savering to Joseph Develop Memory Chip. Brail Sever Journal, 22 de dictembre, 1992, B5. Thip Makes Sign 1916h. Agreement "New York Floors, 55 de dictembre, 1992, C6. 1994, Todado de Bodd Mourey Chips. Housean. Journal de 22 de junes, 1992, B5.
- * "If in Spend SNO Million is Expand bules Plant. The Zullin Maring News 1 in discontine. 1994, NO
- * Therming One Work, Houseon Wood, 17 de mayor, 1993, 92.
- * 1984 Septe Partneyship with a front Storog Age Status Wall Storog Amend, 2 de nytyter, 1997 Bit
- * "Axes Olion: Build a Ohr of Axen Phone, for an Demand Falls. New York Phone 5 de no sendre. WY C1: C1.
- "Remark Plans Assa-Manufacturing Venture in Mercero. Wall Sever Journal, 3 to nevertice, 1997, A37.

Por otra parte, en producto producido y vendido en Japón en 210 yenes en 1985 y vendido «p un dójar en Estados Unidos se babates vendido en ese país por \$. 56 dójares en 1990, en secir, con un nacremento de precio de 56%

La volatilidad entre el dóbar de Estados Unidos y el marco alemas durante el masmo periodo es prácticomeste (gual de importante.

La caída del vator del dótar en las diturass dos décadas ha senudo efectos a (argo y a corto plazo, tamo sobre los productores estadounidenses como sobre los extranjeros. En el corto
plazo, los precuss en el extranjero de los productos/servicios estadounidenses cayeron, ancrementinalese la demanda. Por otra parte, los precios de los productos paponeses en Estadou Unidos se incrementarios, pero no tamo como se esperaba, purque con el for de conservar su pe-

metracede en el marcado estervaren diapuretos a acuptar márganes de utilidad más poqueños. Casadares dos efectos digues de manación

- 1. En cambateción can un concumir tenur y minures cuatur de importación estadeses alemans las ampresas estranjaras, paracularmente las papatecias, adquireren o existrajurca fibricas en Estados L-malos para samiassem nos productumenterescos as los mascudos de um nación. La indiama amomenta for afactada de una manera especial por
 ario disarrollo. Para 1940, los fatricamos papamente manacurativas aproximadarecese
 de 40 a 30% de los amomércios condemnaturas, melayando amportaciones, trasplanles, arveracione conquesto y componente.
- 2. Los fabricantes paperenes se essentaren haces predictos de proceso más abrantos, catando oportunidades para que empresen de Corea del Ser y de otros parses pucheras finance el victo dejudo en el matemás catadosparadame de productos detadores de comunido de proceso hajo.

Se aprendid una lacesta da unqueriancia, los debrecantes de Estados Crades debres de prevallor exemprana conservações com flexibidad un exportada y aprovada yo questa los inprecados flexibilidades translatades debret estad latino para riceveriar con repuder e acestra extrategrcas, como la construcción de um emprena un interiorio extrugiços som delestas de tentar conespadas pero per lo gament se disposan de aportandadas para reducir el neigo. Se pueden construe libricas dels propostas y flexibles, o un producir provocciores del extranjoro poes el consumero de maneralias, componente o producira. Tambido, una planea ción y un promonero confinhacia debra formar pura anagen de la plantación outrasegro, de transcru que puedan previete y contratamente tantos cambios como una provide as los plantes a largu placo.

PETOS ESTROOUNIDENSES RESPECTO A CALIDAD, SERVICIO AL CLIENTE Y COSTO

Algunos empresos emolimendames, delegio e la calidad del producto: el survicio al clarete y los conten de producción, sen particularmente valuerables en la actual competencia giobal

En inn 40, comulo as crais que la caladad de las lineares y universe estadeunidanais ara infeficir, itandiqui étaplemen de ése país lacueles un névero antilese de si superior. L'argarese a la conclumére que la compressante globas en los ation 40 y posturecras se basaria principalmente en la caladad del producto y de los aprécises, disculantes que el que de pulghira houças y de leuras publicatores, como en el parado ya un meta referente puro la superversante. La mota de una enfluiad adversada lunis que un complemada per el «Opero» de un producto y una embidad de survicto preferènc.

Abotto, marchin adaptions de Estados Utados, tiento grandes centro paquebles, tien mireplade la aglicimativazada de la cultificatal TQMI per uju agrico su siglito centro sup mijurar de vivir y uso represencemen paralo rentre agual que mire. La TQMI hace que la respecta se enfoqua a las teoresidades del clarare y consecurar la regunanciam para cultur com mentandados. Se triviatora que las mijercas esperim que para la triviatora que la TQMI faura efectiva. Habito que modaficar la totabilad de la cultura organizacional de tai for una que nodas las acurvalmina de la empresa pucharan redengarse y compromeserse el abatil de una cultura perfecta. Se tirro que dur la estantida sucessaria a las personas que labricaban los productos y que provistos los mirrores, de manura que pudarens fagrar el clapaco de la caladad perfecta, y des provistos los mirrores, de manura que podores fagrar el clapaco de la caladad perfecta, y des debia unas provistad volve canáquier esto objetivo. El compressos con la mejora comman de la caladad de las graduces y acrives suma que un mido el tambino de la organización. La busta, notaca en que intro la caladad de marches, productos y mirricos, estados de la organización.

Para tour écute en la computancia global del ragio VIII, las ompresso debra desarvollar con repudita producesa amovadores y emponder promisement a las necessadore de los circues a an verpa fortusa instructificais organizamentales que se distributad para proporcionar éstabilidad con promiputables con la universites continuamente cumbrante de la actual empresa global. En con 90 muchas empresas estadorandorases grandes y poduronas has largado a la conclusión que en sus formas organizacionatas buscaránces pronounas. In anniversión del producto y respuesta hacian el classic ligit más apolicamentes. Empresas como Computabilidades e internacional Bustanesa Machines has utiminado umándos de requesto computatos, curvividadolas en negocios autonomos, de manara que pudaren comunitar con computatora, más paquellos y fueros. En oracio

propresso costo. Xerca. Microria, Chryster Gesteral Electra, y AT&T se exclutiveren ha estructuras organizacionates puro primitir el cumbro las mitigues estructuras organizacionates serra ales se ha serca mas horazomates al ciaminar acycles completes de atmanistración, or dio antimidad a espapea meltafaceplanates puro que puedas torna decisiones para diseñal desprollar e mitriducir unessos productira nhorando mempro y diserco y resprediendo mejor ai mercado. Testas se requieren mas avantees si se desen que las empresas estadounidentes sobrevisan Protecurimente retouniremente el maticas del nervicio al clamie en este capitale.

En los años 80 se construaren varios desarrollos para ejercer gran presión sobre los fabricantes de fastados I sucha para que trabajeran cantos y pressos de sus practación. Un impacto abjuntante fare el hacho que los productivos motitados paramas en las injectados estados máderas productos a un gracio interior. Por ejampto, en 1901 a GM, Chrysler y Fued les contaba ema 900 dobres terás par muito de citra por antantosyl que a las fabricantes papareses. Para los 90, los laborcantes estados mátemas habras elemendos prácticamente la vernaga en conto que tabricantes papareses comos Toyota y Homás habras distruados Curo desarrollo, ectarrollo en los años 81 y 90 habras de tener efectos desarrollos instrum distruardo Curo desarrollo, ectarrollo en los años 81 y 90 habras de tener efectos demantiscos en los precios y contes de los productos estados matemates. Detafístado gaparese, os como los Mari Mart, Komet Home Depoit Target Corone for y Contes. Toyo 10 ha 10 ha y otros, estados como Mari Mart, Komet Home Depoit Target Corone for y Contes. Toyo 10 ha 10 ha 10 y otros, elementantes como productos más defendos del mercado. Estados detafístas representan un mercado um encuente que trema gran capacidad de milho actua de somanales com 90 de hard debados a que um competidos citados productos entrendes a que um competidos citados productos entrendes a como de mario de colors.

Les contes indirectos sen tudos aquellos do directatmente rela, amados con la produçción y venta de productos y servicios. Una computina enta anaquata ciencia tendencia a deciarse de misclos presenta en sas oficiais contrates corporativas y devisamieles de l'ábricas reducidantes, de contento programmi de niciarión médica y de lettero y de intentas excessos. Para reduciça ha contento indirectos una cantidad cuda seu mayor de empresas estadounidenses ha ananciado en los atos 90 cambios en los programms de atoma do midica y de reties, na como despidos de paracial y cierre de fábricas.

Augunos matistas cross que el elevado conto de proporcionar atención médica a trabajadires de edad avantada e a pobilidas en el focuse de moyor proportativa que hace que la producación de acomitivales son más contota en las lábricas estadoutadenses que en las tábricas popularias tanto en fratados \(\frac{1}{2}\) andre conto en el extraopero \(\frac{1}{2}\) Mis level has informado que gastas esta en mención médica de lo que gantas en acera \(\frac{1}{2}\) DoPost registro un cargo de claco ma millo mes de dotares para proporcioner niención médica a sua sobrados.

Durante los afice 90 en un estimento por un más efecentes a competitivas, enterhas empresas tetralicumiliames electrores puestos de trabajo ficiate 1990 a 1997. Certifical Motors electrores (D7 qui empirita, y para el 2002. GM planta despudir otros 42 emb trabajadores competitos es productivamento sus filbricas clave y correndo plantas este arriginas.

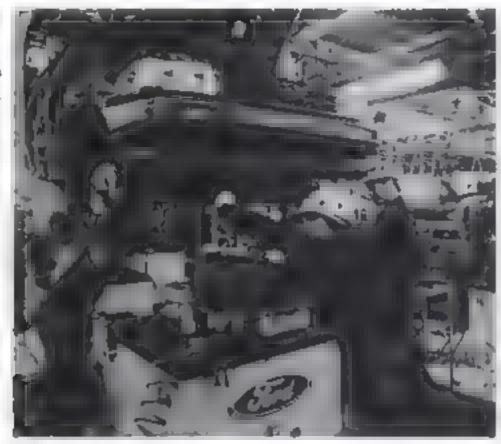
Otros empresas como Economia Kodada, Rossina, Rossina, Citacorp Xeron, ATAT IBM Johnson de Johnson Kodada, Ravitacio, Levy Strains, Borang, Citacorp Xeron, ATAT IBM Johnson de Johnson y Westinghame quantitativa despudas y cuertes de planta distribute los años 90 Esta reducer que mandiada finales, pero também para destinacion de ataquo a enducer contra indirectiva y mejorar una mandiada finales, pero também para destinacion de ataquos de também en paradieras conventra en más finales, comprendentes a responsabiles a las increadades de los clientes en que regionar procupates. Anique procursos que la reducción de também superinavo las delengas com en percursos de completos al intentar competer con mayor efectos del en esta experienta giorna.

Também Competer de la intentar competer con mayor efectos del en esta experienta giorna.

Dirente los allos 60 y 90 muchos empresas estadounidenses pusarsos en práctica la funmoloctura Justo o Thomps (III por sus signas en impres) para reducir comos por inventarios y lucer más flexibles sus operaciones. En JII dos proveodores corregan a sus chentes los maternales posto cuatado at trocestant en cada ono de los pasos del proceso de producción, radiciendo am los myetes de inventarios el tiempo de producción y el desperdicio. Analizaramos más ampliamente lo referente a JII en capositos pomenores

A fin de reductr comos de mano de obra, la masseria de las empresas cumaderas a jos jajaron, productivadad de la maio de obra y antenantización de las fábricas. Empresas de Alemania, Canada, Fanados I unidos y Japrin tremes tasas salartades sustancialmente más cievadas que Coren del Sur Tarmin y México. De que manera, computer sos patters con conto de maios de

LE CRECIONE COMPENSAcia de los produciones de successóvidos acidades las fortados a los tres gracións productorios dis quicas de Estados Unidea a atimismo el ouzadiarea an sus casoos indirectos. Un factor importances tion foi casobre de atimitión redica, en los que Porti deserbiche intitique en Acero.



obra elevado. Son comunes mes procedimientes avaladar la producción a paper con control de mono de pivo bajo, response solumna sufernova con atrafactos y trabajadores, y automaticur las operaciones pora reducer la comunidad de trabajadores. En los años 70 y 80, empresas japonesas y estadosanidames tradiciones gran parte de la producción a Trawin. Corea del Sie Métaco y otros pubes con hajo contro de maios de obra, parteculamiente en operaciones que lucrantectural y a maios de obra, y que tensos un elevado costo de ésta en relación con los demás costos. En Estados Unidos, se has visto concessores sas presedentes en los salarios aceptadas por los sindiciosos. Las empresas papatesas has revertido grandes sumas en sistemas de producción automatización. Las empresas estadounidames tembrés estás envirtiendo grandes sumas en procesos de automatización. Como verenos posteriorisentes. La automatización no sólo reduce el costo de la maios de obra e incrementa su productividad, cano que también pasede que jorar la calidad del producto y acelerar la automaticación de nuevos productos.

Pero las empresas en les puéces con conto de mano de obra bajo también han invertido en los mándos más recientes de producción de alta tecnología. Hyundin, Gold Sur y Samsung, de Corea del Sur son ejemplos de lo que puede ocurrer cuando empresas de un país con bajo costo de átato de obra utilizam métodos modernos de alta tecnología de producción. Se pueden convertir ou el provocidor mundial de procio bajo de teda, desde automóvites poqueños hasta grabadoses da video.

La mala cabdad, poca flexibilidad y un mal desempello en costos han resoltado, directa o atdirectamente, es la pérdida de puestos de trabajo en Estados Unidos. los trabajos se perdierou por dos razones principales. Pranero, algunos productos untes hechos en Estados Unudos se manufacturas abora en países extranjeros: esta en una pérdida directa de puestos. Segundo, en las empresas estadounidenses se ha sisualado aquipo de producción de tecnología avantada para superar los problemas de cabdad y costo, lo que las eliminado algunos puestos de producción y creado rático que requieten mieros babilidades no existentes en si fuerza de trabajo actual. Estos decumidos han creado la secesidad de que las estrategias de las empresas estadounidenes se enfoques en el desplacionidado de trabajadores, un reentrocturación de guestos y la recapación de las trabajadores.

TABLA 2.6	ALCONOS SESSOUS DE PRODUCCIÓN D	ALCANOS SERENES DE PRODUCCIÓN DE REIN TECNOLOGÍA				
	Término	Dalladetin y dancelpolin				
	(CAD)	Software y landware especialization pure permitte a les augenteres disedes preductes deveramente en les terroundes de computations. Pundes entantes est un materia de compute ente returne de materia que les directes popular en materiales y citras. Etiplemes acusto Coupete Querre. Texas instruments. Execu. Baserian Kiedal, Keren. Conc. est blance. Baseria, Dudum y Computat memor estas acuserias.				
	gCAMG	Sintenes de crimpate especialisados que trabación la estremación del duedo miredo per crimpatados III AD en notrescuence para ligripadado de parabación estadagidade, CAM de cata totalista baco designadade como CAD El hardware requestado, como los mucro-procuedades que seu el corcino de la maquinaria especialisade, ya esseu, puro el sufferen encaracion pero converte los desenios en materiales en emplemento de ministraciones en real um emplemento de inguindo.				
	(PMS)	Agrapassembre de refigires autorostifados controladas por acompti- tativa. Estas agrapativamente produces ante dispresidad de productas estas una mesma dispunta Liu, computadorio, del las principalistas, las refinas maneras los componentes y manerales, y los apastes de las máquinas se resistam minutamientos según se requisea para produca los diferentes productos. La planta de medializas efectacios de Commit Stoctas ou New Hampstore produce dos unit medializas deliminas, milios que montos aquipos Detable y os, se oprinciplo de outo- mipolologia.				
	ASES:	Abuneum controladro per composation que incloyer la colocación mismilies de los composersios destro del abusción, la recupera- ción advendiras de los composersios del abusción regula se respilara que producerio o un colocações y el transporte automático de los composacios lucro y abusció el abusción.				
	Statemen de schreichendels nationalmens, AES	Chilipse de batte. Recumenta, de reales e autochtes diplices deschadas para representar fante que non leidos par eschares que unacamere los dates o la compositiona. Un ejemplo de cele sortena se puede obser- var un telan las catas de los esperimentados con cridiques de barrar al- las productos de bisada pissos fronte al ataches y la faç el popujo la descripción del elemento el estacto de trocesario y capas dates y as almanas un una composidora para un procesa.				

Todo esto llega salestras los garantes estás estentando administrar una fiserva de irabajo tiempre cambiante y solo diversificado. La diversificación solla significar raza, ongos étates y seuo. De manera cudo ves esayor, la diversificación tembrés significar sulad, orientación serqua, sociapacidades físicas y mentales, assecudentes escatamonáticos, e incluso estalos de trada. La demografía da la población estadounadones se está moviendo hacia una diversificación nás mayor de una población de 150 millones en 1950 que era 904 bianca, a una de 250 millones en 1990 que era 80% bianca con significativamente más ciudadanos de mayor odad, hapáracos y materios. El reto no es sólo textar con esta diversidad sino también utilizada cumo as podernas recurso para hacer más compensiva a las empresas. Analizatemos esto de manora adicional en el capítudo 16. Productividad y empleados.

Muchas empresas estadounadences han aceptado el reto de mejorar la cabidad de productos y servicios, el servicio al chesse y el como, muchas más deberto hacerto u han de sobrevivir. Un camano para responder a este reso es a sravés de la automatización

Techologia annazada de producción

El um de la antegatización en la producción en una de los desarrollos de unis trascendencia, que afectó a la manufactura y a los servicios durante el siglo xx. La unha 2.6 describe algución de estos sustemas avançados de producción. Tritone de organizaciones grandes o pequeñas, emos simemos de máquinas estim revolucionando muchas filómens y operaciones de servicio en Estados Unidos y en otros países del mundo. A pesar de que el conto imenal de estos activos es elévado, los bateficios abategan mucho más olláde una radioción en comos de mano de obra. Una manor calidad de productos y servicios, un menor costo de desperáncio de materiales, una respectas anás rápula a las necendades del vilómie y una más rápula minadocraia de productos y servicios amenos por unas cuentos de una ventayar

Japón a la vez produce y unium aproximadamente dos teresos de la maquinaria de producesón amoranzada del mundo. Acontimente, los tamestas de producesón tamoranzada están disponsibles para configuras empresa del atuado a un cierco precio. Esto agosfica que las fábricas y las operaciones de servicio estadounidense no pueden atilizar la tecnología de producesón amorantizada como una ventaja competitiva a largo plazo, ya que los competidores del extranjero tambiés trenen ucono a esta menta tecnología, pero so interestr en esta tecnología pasede dejar a las fábricas y a sas operacionos de sarvicio estadounidenses en una may ciara desventaja competitiva a largo plazo, y retranar dicha inversión podría ner desastroso.

Para algunos fabricames de éstados Unidos, estos matemas de alta tecnología pueden costitues una puete atquestante de su entrategas empresarial para mantenerse competitivos en el Riego de alto ricago de la competencia mundial. Para otros, al costo de admissões al juoqui os sencillamente prohibitavo. Estadas emos más nobre estos automas de producción avanzados os el capitado S, Tecnologia de la producción.

CRECIMIENTO CONTINUADO DEL SECTOR DE SERVICIOS

La aparición de una diversidad de organizaciones privadas y públicas para proporcionar netvicios a la población de crocumento es uno de los bactors más impresentantes de la actual ecoturnás estudoucadense. Al concentrarse en el floracionas accior de survicio, um embargo sa debe reconecer que un sector de servicios en efectimiento un teccumente suguifica que el anctor de manufacions no esal saludable, y tembulo os importante reconnose las relacionas existentes entre los sectores de minufacturo y de servicio.

Durante las álimas tres décadas, el sector de manufactura untadounidoner se la mantenido sa cambro como aproximadamente 20 a 21% del producto interno brato, en tanto que el empleo total percentual en las manufacturas se redujo de aproximadamente 20% y se está acercando a 15%. Algunos especulas que el sector de manufactura en Estados Unidos setá en vías de paracente macho a su secun agricola, que sólo ocupa 5% dal empleo total estadounidonee, durque produce tantos alementes que el pobierno trese que papar a algunos grategoros para que no sembras. Aseque la cuerciani de empleos se la manufactura a esta reduciendo, esto es el restátudo de una marsor productivadad al hacer mejor tas cosas y no debido a una produccido no declire. Esto es precumente lo que el arctire de manufactura estadounidatar ha sensió que hacer para sobrevirar en las guerras de la competença, o si las de sobrevirar el sector de servicios estadounidanse debe también modernizarse y mejorar nas operaciones.

Muchis estipatents de nérvicio sobo écontes parque el sicitor de struménatura adquiere sia repvicios, per lo que as monsario un sacrar de manafaciam fainte y vigorona para apoyar al sochar de vervicio. Las empreuss de servicio en industrian como la construcción, la distribución industrial, el control de la contaminación, la imprendo y publicadad, la difunda, la editornal, los revvicios contretendes, los servicios figuracieros, los seguiros, los depunientes, la stención a la solad, la banca, las informacionesses for nevicios públicas, los farrecarrates y el transparse por carrespria so podrían sobrevivir in no fuera por la existencia de un sector manufacturero sario. En su libro Manufacturing Manteys. The Moto of the Pont-Industrial Economy, Colpes y Zyman areguran que en Estados Unidos los paesass de servicio vinculados con la manufactura acrecemen el percentaje de empleo dependacian de la manufaciana de aproximadamente 20% a entre 40 y 60%. ²²

Du conners samilar, essechas anapresan de manufacturas vendas parae de sus productes a empresan de nervecio, por lo que un vector extenso de vervecios ayuda a toutener al sector de manufactura. Territón, cuechas amovaciones tecnológicas se desarrollaron por primera vez en la consideran y bas demonrado nas vendas para manuenar competitivos a les servicios. Esta ved de tanerrollarontes entre servicios y assumbactura para estada la fluor acamanda de las quivicios, porque evidentemente suchos servicios no existense sin un fuerte sector de manufactura a la inversa. A pesar de ello, debenios recunous al sociar de servicios censo una promucia grande y escensiam en la aconomía estadounidanse. Sin entirego m el sector de servicios ha de prosperar co-

no cerune en la manufacione, dalveré commune importando en cuantro a calidad. Restricted y contra compatitus de arresco de Estados Lendos no son hieras de compensara por parte del qutrangero. Estre los dece basecos más grandes del mando, quo es estados redenas y celos son japononos, no como la agracian de publicadad más grande del mando. Hay demassados ejemplos de mais culadad de surveiro. Tas cumas vegelve de la lavamánto com ná basto reals. Jespado de que aspetina de lasber pagado um cuestos encueva por reparación, respurso e este molesso rando en el moter de mi assentival. Un representamente de servicio a chemica le dice que le flument y no lo base. Un capito aptimolésco se queda com se targeta. ⁴³ Estas recondisterera de que no texto en parfecto que las approximies de servicio nos motivos a desenvoltor manoras estas eficaces de administrarlas.

Machos gerennes de operacionas estas empleados en los sarvictos y san dada alguna, que el fintaro serán machos ania. Estos gerentes están inteptando a los sastemas de nervacios algunos de los procedimientos de planeación, ambiesa y cuntral staluradas en la manufactura, y como resultado los sastemas de sarvicto han mejorado. Por ejempto el Meshidas Hospital da Homatos ha desarrollado un sastema muy eficas de control de savestarios. El gerente que demicioló este sastema de seventarios lo aprendió en Armeto Sácel Corporation. Sas embargo, machos de los mátodos desarrollados en la manufactura do sos de fácel aplacación directamente a los aprendios, por los que debies directamente y proburse miesco métodos.

Lo que se recento ou los renvicios, quarte más que cualquier cira cesa, es una frema más efficie de deservoltes aumangas de los operaciones. Esto us analizara puntamentente en este capitale.

ESCASEZ DE LOS RECURSOS DE PRODUCTIÓN

La recense de los recursos de produccida escupro será casos de delevas de cabeza para los goresses de operaciones. Ciarras maneras pramas, como el transo y el majori, se habitadades del parmatol, el cartette, el gue interest, el agua, los productos petroquetroses y citros recursos periódicatreste do untre disponibles o recursos y probablemente se barán min más escaren se el futura. Dado el carramento finno a las empresas de escos escares recursos y com una dermanda mempro en crecumiento, en especto importante en una formalacida de la entrategas propresentaj es cómasignas estos recursos entre las oportaminadas de respecto. Analizaremos más artire entas decisartes de augunecida en el cagamete à, Anaguação de requiram o las alternativos estrategacas.

ASPECTOS RELACIONADOS CON LA RESPONSABILIDAD SOCIAL

Les artitudes de les countest de administration corporatives entedamentement haces le respensabilidad sacrat están evolucionanda, de lincer lo que las empresas cienen derecho legal de lincer a lincer lo que es correcte. Aunque las carones de una evolución una variadas y complejas, es crio que los esguerras factores son emperatures.

- 6 Actitudes de les communidares. Enune une crocuerte evadencia de que los consumidares y los grupos de detes sufferen en les compreses para que actuen em responsabisénd. Este refluences se neutr a través de aspectos como resoluciones presencidas en las asambians de accionama, preferencias específicas de los cumunidaderes hacia productos y servicios macadimente responsabiles, deconandas por responsabilidad civil per los productos y actividades políticas y de cabildos.
- 2 Regimentación gabernamental. Um facera executar en el control del compertamento de los negocios madrandimans son las anordades y feyes locales, estatales y faderales. La Environmental Pronction Agency CEPA, la Occupational Safety and Health Act COSEA, la Clem Air Act de 1990, las regimentaciones de seguridad de los productos estatales y federales, y la Family Leuve Act de 1993 son ello mais cuantas de las machas revercescam que la excuedad las impaesto a los negucios.
- 3 Interés propie. Las empresas estás cambando la forma en que se comportan en relación con los aspectos secución, ya que se dan cuenta que se actúan con responsablated los etaletados a largo plazo secúa más elevadas.

Se multrario las reguestes entegorias de aspectos de responsabilidad nocial, los impactes sobre al ambiente y los impactos sobre los empleados.

Impueto umblestal. Es usoria la procupación por el cutorno mandal. La capa de centro. los bosques propiestes, el calemanmento del planeta y la llavos ácida, los descurses de petrólato y qualitacia. la displanenta y elemanación de residues tómicas y radioctivos, la contamina-

Empresa Cambio en la manufactura Beneficio					
Empresa	Camero en la manufactura	Beneficio			
ATAT	Proceso pers Impress de carjusas de circusto redisafiedas	Eliminó el uso de productos químicos que destruyen la capa de cacano y redujo costos de limpusa en tres miliones de diferes al año.			
Cerrier	Cambió al proceso de corta de metales, y redesfió componenes de sire scundicionado	Eliminó solvenese táxicos y redujo el costo de esseuliciture. 1,2 milliones de dóleres atualmente			
Clairoi	Ahors emples selents de espuma en lugar de agua para temptar subartes en la manufocaura de productos para el cuidado del caballo	Redup en 70% el desperdicto de agua y shorra. 240 mil dolares anuellas en costos de disposició de dissolvos			
W ft. Grace	Yohió e formular solventes y modificó los procesos en la operación de selectores y juntas	Redujo el desperdicio tóxico en 50%			
ME	Deserrolló adventros para circas de salindo de cajas que no requieren solvenes	Eliminó in nacasidad de aquipo de control de contaminaçãos por un velor de dos millohes			
Pointoid	Eliminó al marqueto de la feseria	Las temeries alsons non reciclables			
	Majoró les plantes de producese quimices fotográficas	Rediço le generación de despendicio en 31% y en 10% los couse de aliminación del despendi- cio, le que algráficanon 250 mil dólarse anueles			
Raymolds Marais	Resrutezó tirsa bussis un solvente por tirsa bussis en agun en las plantas de empaque	Redujo les emisiones en 55%, con un ahorro de 39 miliones de déferse en aquijeo de presidución			
Union Carbide	Deserrollió el eletarre, que reamplese les solvenos con bióxido de carbono come medio pera utilizar la pissola de atro	Radiup les emisiones orgánicas volécifes en 72%			
Whyco Chromium	Combiti el proceso que tece a las suerzes, persos y titros represiones resistentes a la conventira	Redigo el costo de proceso en 25%			
Compaq	Instaló nuevos procesos para utilizar fundentes Ao correspos para estate foi complementos a las tarjetas de circulto de la computadora	Eliminó la amiatón de productos químicos destructores de obumo en sus fibricas			

ción del nire, de la tierra, def agua, de la luz y del vorido, la conservación de la coergía, la reducerda de relienca sanvarios de desperáncio, y el reciclaje de paper, vidrio, alternato y secto. Las instantineas (adoutrates 2.3, 2.4 y 2.5 describes lo que algunas empresas estadounidemes estás haciendo para proteger el mubicate y conservar los recursos naturales. Algunas compañías haciendo para proteger el mubicate y conservar los recursos naturales. Algunas compañías haciendo asgocios unatamente carros para sustantener productos y servicios relacionados con el emorgo. Estas administras ofreces productos que vas desde raspadores de chimenes para timpicas del aire contaminado hasta equipo para eliminar detrames de petróleo y acrvacios de asescria que ofreces canaço sobre el enterno.

Con la tembracia hacia impresar autornarionales y la producción comportida, porrer evidente la necesidad de estatuturigo das reglamentaciones pubernamentales sobre el entorno, de la commana, tar empresar nationán a concesurarse en los países menos reglamentados. Un cu-so sel se da si lo largo de la frontesa Estados Unidos-México. A menos que las reglamentacio-que ambientales entre autoria nacionales se puedan estandarsos por tracho del T.L. el entorno se-garamento sufrici en ente región. Exaste sigún program en accerdas multinacionales, como queda evidenciado por actividades como conferencas internacionales para la protección del ambiente accerdos multinacionales que regionecessa la liberación de los clorofluorecarbonos actuariales (CPC) y los acaserdos multinacionales para reducir la caparen de hallensa, y delfines.

INSTRUTĂNIA MONSTRIAL 2.4

RECICIANE Y CONSERVACIÓN EN LA MINUSTRIA.

- McDorale's está construyendo un nuevo restaurente un Westand, Michejan, que incorporará in sistette gestármico de calefacción y enfranciano unitamio is comportoura natural constante subservines."
- Puesto que muchos adissimos causen problemes en los molinos de raciclaje de papel. Is empresa IM absoló un adissimo único en ese Poss-ir que se deusive en el apar y que se elimina en las primenas etapas del proceso de raciclaje.⁵
- Varias integratas has incontratas incontratas charactes de reciclir el mesorial plastico de más uno en el mundo, el cloruro de polivindo (PVC). Colima & Adunga Piconcovarings, con luste en Georgia, soma las vispos lindicos de sus lugares de instalación, reprocess el plasoco y la transferirs un respeldo de allombra recicledo, en place industriales, en barrente acueticas para supercioracionas.

- DuPore la codemircilado JGT un quel de políticor de brongerario febricado de alemido de emis, que de eferter en costo al políticor himito en petróleo y se puede recctir de eranara extelesia.
- Sonoco ha creado una "cap de papel" recorquier pers el té belado Lipcon que se 70% recorbibio.
- 391 ha deservoltato un reculertmiento plántico que surdiciya a la principa en camponea, larcos p transe del estretto de Escados Uradas. Pasa munca que la parara, la que lirente una eficiencia de combustible más elevada.
- S.C. johnson refermuló el cucarechezés Raid, de una litronia bomás en palvanego a una litroule beaute en upus
- Toyota anti-microductando un ausombril hibrido que alcanas 106laris a pandr de una combinación.
- " de garoline y electricides.
- Finid & Serie, une scente de Chécago, recicle ride de 95% de se desparácio sólido y en los ale-

- mos. D'arlos ha reducido el uso de emergia en 36.4%, comencióndola en uma de las acardas más efecimies en el mareño. Bressh Pecnoleum ha inventido: 40 millones de dolares en el deserro-llo de la emergia eolar y sea construyó uma villa deporcha de 1996. en Australia.
- Xerox Corp le torredo vertes. medides pers reducir despendicio un les titoricas y restillatar a reci-Olic vois correspondent and sittle-Padores han reducido al número. de productiva guerricos utilizados. en los carrachos de enpresons de-500 a 50, para facilizar at raciclados supe carbaches de tinta y detioner weren abore con apquette de de-plumbs con flete pagado, lo que novemente la tasa de reueltración hasta en 40%. Los sefuerzos le han ahorredo a Xerox. gerçainménmente 200 miliones de distant at after or trafe.

h ammete

* No 1999 McDonald's Will Have Outdornal Power Research Covered 19 to sendon 1997 15.

³ Proc. Recorders Unable to such Stocky Problems. USA Justicy, ³ the countries. WP JA. Tout-lie Don (Carrier Problems for Proc. long Malle. USA Finders 2) the problems for Proc. long Malle. USA Finders 2) the problems for Proc. long.

The and Institute Represented PVC Projects Charte & Reta Market. Dathin Moreing News, 10 de centres. WY 30.

* ev. a de Way in bus Priends Produc, Monnes West, 10 de institution, 197-197.

A Security That Review Admires Everysteing: Business Photo, 10 de novembre, 1607-160.



La Organización internacional para la Estimiarización (ISO) ha deservidado recientemenle un conjunto de lascamientes matematica conordas como ISO 4000 (www.loo.ch/9000s/ 9000s.htm), para syntim a las conjuntos a deservollar formas de administrar y controlar mejor el respecto que un actividades, sus productes o una servicion tienen es el entorno, con énfacas en la prevencido y en la mejora concatan. Se una empresa sigue las guías de 15O 14000, puede obtener la certificación ISO 14000.

Impacto nalire las empleados. La escapez de mano de obra, las presontes de la sociedad y de los consumadores, la ênca y las leyes locates, namestes y lexierates acutan en exoquente para hacer que las empresas desarrolles políticas para un trato junto de los empleados. Las empresas de Estados Unidos estás benediados segunidad y programas de valud, prácticas justas de enteratacido y programas de beneficios o gressaciones, enclayendo cardados a la salad pion ja familia de los empleados, guardiaría para hijos de padres unbajadores, permitos por embarazo, programas para cardados a personas de la tercera edad dependientes de empleados, planes de seuso y otras políticas. Alguntos de antos programas son oblagamento por ley y supervisados y

INSTANYÂMER REDUCTIONS, 2.5

Exputation assistantially the coverage

Compag está comprometida en hacer suc regrocios de forme que ten compatible con al enterno y in protección de la celidad de las comunidades en les que poera. Compagite assemido un papel de liderazgo en el desarrollo de proprovince entoneceriales enfocados s la eficiencia dal suo de la marria un accoluções y edificios, en al ceciclado, desho pera el amorno, reducción de despendicios y audi-(Crit tribuntal Las operaciones de Compag merámicas los subproducate de la manufacture y la erropress to pueseo en práctico arriphos programue de recuclese perts stronge materials, teleparde papei de oficine, lucas de siumeréo y despendicios electrónicos.

En lunto de 1997 se conceéló a Compag le Madelle de arm 1997 del World Environment. Concer por su deserranto y compromiso a un Ademago ambiental de salud y de seguridad. En marzo de 1997, por segundo site consecutive, at J.S. Environmental Protection Agency (EPA) nombrà a Compaq "PC Partner of the Year" B premio reconoce los esfuerzos entracerdirectos de Contain pure majorer les carecparfecicas ambiencaies de sus productos, promover el progreme Energy Star y offecer productos

para computadoras que camplen con Energy Star Compaq perocipe en servos programos, incluyendo Grass Lights para Juminación eliciente en exergia y Energy Star Program para deserrollar computadoras elicientes en exergia.

Exception by III. 16 Int La Millionia

Como parte del Energy Star
Computer Program de la EPA,
Compaq perocipa en un esfuerzo
voluntario pera diseller la elictercia energiata de vascrair a chercas
y emphados un misocios que
pastian reducir el comunto de
energia. En 1995, 100% de las
computadoras porticias y manitoras de ascritorio curoplan cos
Energy Star y la empresa la intorporado características de ahorro de energia un 100% de sus
PC de ascritorio.

Riccardi

Los equipos de ingunieria de Compag constantemente estifiquibando alternativas de diseño de producto que facilitaria el desermado y proceso de residaje al final del ciclo de vide del producté. La emprese lluma a unta esfuerzo "Diseño para el antorno" (OFE, por sus siglas en regita) y untá emplando el programa para que cubra todos los diseños de muevos productos. El programe DFE incluye utilización de la ener gla, la capacidad de reciclipe de los mesamales, el uso de mesamiles recidados, la facilidad de determado y de reciclipe para reducir el impacto emblental en todas les etapes de la vide del producto

ELEVANCIÓN DE LOS DESPUNDAÇOS

Compag caretate les deservollado y puesto en práctica un proceso. de revisión icital de almanación y Platichijo die designatolicus gerra aust proveedores que incluye una insprecede en derivatio y une auditorig del tratamiento, áltracametrigano, disposación e tratalectores de reactive pure of despending industrial antes de tero, us meta de esta-PROFESTE OF MODERN'S CASE COTTO pag identifica y utilitza instalaciones de tratamento de desperdicios que againe de trabait aujura y responsable deade al punso de visin skil smorno.

Assertanta

Compaq vigla continuarvarea la majora de ses programas ambiencales a través de sudicorias formeles, sel como de sus requerementos de curtificación (ISO 14000) de la Organización (nom-nacional para la Estandarización (ISO).

Farmer West, company, constitution than present Parker, brand.

sancionados por oficiana pubernamientales, mientras que coros se llevan cabo voluntamente. Grupos de interesen especiales han plantendo boicots contra productos y servicios de empresas que das un trato mijusto a los empleados.

Estos programas son continuos. Se crese que foir programas de prestaciones patro empleadas son ano de los factores de aureor importancia en los ventajos relativas de custo con que cuentas las plantas automotrices papareses en Estados Unidos y otros países, en comparación con las fábricas estadounidenças. Pero la quanti y productividad de los empleados, su reclasmentos y la conservación, la romado de personal, la demanda de consumo para los productos de la empresa y el costo de defenderas contra demandas legales y bojecta, todo ello queda afectado por las potácias basia los empleados. La ética, el cidárgo de componentento de la empresa, que se considera como morabación correcta o equivocada, también tiene su parte. Las prestaciones a los empleados y las publicas labordes de la empresa son de importancia, estratégica, porque afecta, profundamente la actualidad a lárgo plaça.

Picana, 2.1 Disambian are us esmotion are ask optimizes

Conforme evolucionam la uncaedad y el mercado mundial, más y más empresas han declarado formalmente su intencido de ser socialmente responsávies. Piense en el compromisió expresado por Boring de ser un buen ciudadeno corporativo. "Proporcionaremnis un lugar da trabajo seguro y principercono el estorio. Protouvercinos la salud y trenesiar de las personas Boring y sus familias. Trabajaremos con mientes comunadades participados voluntamente y apoyando financiammente la educación y otras causas que lo merciona." ²⁴

ESTINUTEGIA DE LAS OPENACIONES

La figura 2 I moretra que las estrategias de las operaciones son consecuencia directa de la injuido corporativa y de la estrategia empresanal.

La statido corporativa es el coaposto de sectar a largo place propio de cada organización y que dichiye declaraciones sobre el tipo de negocio en el coal desen estar la empresa, quiéncia son sun cliemen, sa credo fundamental sobre los negocios, sal como sas metas de impervivencia, crecumento y restabilidad. La astrategia empresarial en un plan de occido o lorgo plazo de sun organización y proporcione un mapo de como lograr la mundo corporativa. Entas estrategias estás sucorporativa en el plan de negocios de la empresa, que incluye un plan para cada área funcional del negocio, incluyendo la producción, la mercadorecia y las finantes. La estrategia empresarial se desarrolla al mismo tiempo que se hace una evaluación de las condiciones globales del negocio y de los puestos (uertes o débutes distintivos de las unidades empresariales del mismo. Las condiciones empresariales globales del mismo. Las condiciones empresariales globales incluyen factores como un análisis de los mismo. Las condiciones empresariales globales incluyen factores como un análisis de los mismos, políticos, tecnológicos y sucuales.

Imua 2.7	PROMINES CONFERN	Processors converses				
	Principal assembles	Dullatelda	Algeres former de cresción			
	Contac Impas str producerdo	Conto unitero de cula producto o nevicio, incluyando cuma, per mino de circa, matemán y grandin	Entendo de los productos Narvos tecnologias do producción Incomento se voltamen y tana de producción Restricción de despuedano Entención de investorios			
	Descripcio m la miraga	Emrego répola	irrentación dels gentalis de productos técnicados Tomo sele ciercales de producción bilitados de embargar sele ripoles			
		image of image	Promotor state evalvetar. Un super promot de la producción de los particles hispanis semanas de información			
	Production is normalisated abstraction of the content of the conte	Percepciones de los chantes del grado de ascelerara estabada por les puntacion o mericara	Idepose in algoratio on les produces e servicios: Aperteuria Yama de stal fisicionationie o de defectos Decempelo y hybritio Capacidad de desgrata, dandelidad Estruto proventia			
	Stochicles of ellipsed y Constituted	Cuparitud de custome expedimento le producette para unitante produces e carectas y reva reference de producetto, manifoldad e las citados	Cardin on el upo de precios de producción influedos. Unionario de CADICAM. Retucción de la cardidad de trabajo os procese atilizando fonte a Tirrapo lacualmento en la capacidad de producción.			

Los competencias distintivas o los puesos débiles reprenentes versajas o desventajas competitivas exponentes en la captara de los mercados. Podrías incluir factores como la tecnología autornamicado de la producción, una fuerza de trabajo hábit y dedicada, la capacidad de poder podes rápidamente marvos productos en producción, una faurza de ventas talemana o un aquipo de producción desputado. El resoque control en la formación de una estratogia empresarial es encuetrar marcom de capatilizar los puestos fourtes característicos de la empresa y de desarrollar nuevos, de forma que la paracapación en el mercado se pueda desarrollar o incrementar

La extrategia de las aparaçãosas er un plan de accido a targo para la elaboracido de productos/servecios de uma empresa y nos aporta un mapa de la que debe hacer la función de producción si se han de fograr los estrategias empresariates. Las estrategias de las operaciones incluyes decisiones en aspectos como los aservos productos que deban desarrollaras y cuindo debes astroducione en la producción, que aservas sastalaciones de producción non necesarias y cialado lo son, y que aservas recasologías y procesos de producción debas desarrollaras y cialado non necesarias, y que esquetas de producción serán los que seguirán la producción de productos y servicios.

Una casjor comprensión de las prioridades competitivas de la producción son ayudará a entender el nicasos de la estrategia de las operaciones.

PRIORIDADES COMPETITRIES DE LA PRODUCCIÓN

La tabla 2.7 menciona las prioridades competitivas. Se puede considerar que son aquello que los clientes doncas de los productos o servicios, por lo que se puedes stiluter como herrunicipais para captarar participación en el mercado. Pero, por lo general, ao todos estas prioridades competitivas se pueden utilizar gum su solo producto. Por ejamplo, una empesa pudiera no ser capaz de ofrecer gras flexibilidad y al mismo tiempo tener una producción a may bajo costo. La estrategia empresarial determina la sucarda adecuada de estas promidades para enda producto a servicio: son vez establecidas enas prioridades competitivas, la estrategia de operaciones deletral determinar el sistema de producción necessorio para conseguirles.

ELEMENTOS DE LA ESTRATEGIA DE OPERACIONES

La estranegia de operacionas se analiza en las secciones siguientes. Il posicionarmiento del sisterna de producción. 2) enfoque de la producción. 3 planes del producto o servicio. 4) planes de los procesos y tecnologías de la producción. Si asagnación de recursos a alternacivas estralégicas, b) planes de instalaciones, cupaciónd, obscación y disposición bisca.

Profesementación del statemes de producción. El possesonamento del sistemo de productión ya la manifectura querre decir seleccionar el tipo de durdo del producto, el tipo de sistema de procurentes de la producción y el upo de política de inventario de productos terminados para cada grupo de productos en la estrategia emperatural.

Hav dos apos bisaces de diantes de producto, sobre pedido y estandar. Los prudactes subre publida, o a la manhda, se diantes de acuardo con las musicalades individuales del chiente. La elocción de oute upo de producto da como resoltado muchos productos, cada uno de ellos pradacado en lutes paqueños. Por lo gameral, para este upo de producto es necesario tener de arbitidad y outraga oportura. Como ejemplo timemos un solvena de inségenes de resoltancia magnética para un gran hospital. La elección de productos anticidar resulta en puesa recidelos de producto que se producto de mismos continua o un totos mos prandes. Por lo general, para sun tipo de producto un mismos una narrega rapida y un custo de producción bajor de terrador es un operação de producto estindar.

Hey due agua chiancos de procesos de producesta los enfocados al producto y los enfocaáre al proceso, La producción enformin al presidente también se consce como producción de ffujo en bare, lineus de producción y de aniamble. En evar método se agrupar las maigunas y len trabagadorus succesarios para la pialtoracción de un producto. Per lo general este tien de producción es la major es idió un fabrican unos cuantos producios estándas, cada uno de clina de grad voluções. Las litaises de estadables éculio lim de las fabracas de matemávales, non tipoque de essos sustamas. Dado que por lo grunnal os defecil y costesso modela ar essos sestemas para zipes divertor y volumento de graducante, tembro paça figurbles. Por lo general, se producción enformás a las procusas en la enejor cuando os produces muchos productos ánicos, cada, que de qui sobijitati relativationité bijo. Cada departationité de producción efectifa casa secreça un solo bpo de proceso, como por ejempio puntura. Todos los prisductos que necesitan pintura. nerian transportados a ese departamento. Las productos hácitos a sa stecida, o sobre pedido, coautemente requieren ente lapo de penducieña, porque los sistemas enfricados a los precesos son de modeficación relativamente una día y ocuarione, a para etaborar otros productos y visionanes, oferciendo por lo tanto gran flesabilidad. Si la estrategas del negricio requiere de perductos e la medida, cuya comingia de marcado esigo prioridades comprestivas de flexibilidad y distrega operania, estencia se prefieté la producción esfocada a los procesos

Hay dos tipos de políticas de invantario de productos terransados, producto para inventario y product argin pedido. En la política de producto para invantaria, los productos de fabrican per adelantado y se dejan su inventario. Luego, cuando se secubios las redeses de venta de los productos, los productos de embarcan de atministrato tentralistas del inventario. En la política de productos, partir regim pudido, los precisos de operaciones superm haita tener das redenes de los clientes, partir fabricar los preductos. Si la tilguda estrega de los productos és atignificado entrarios para la persenta de productos para unventario, perque los productos se atignificado entrarior directamiente del inventario de productos unmanados. McDanald's name la política de producto repria anventarios y Burger King (en su campulo Trágudo o su ganto) um uma pulítica de producto requis pedido.

Gran parte de la estructura requestda de una filbraca quedant establecada una vez sesocciotudo el tipo de dinello del productio, del proceso de producción y de política de siventario de productos terminados. Pura seguir explorando la estructura de la filbraca, veamos el alcance de una operaciones de una de ellas.

Enfique de la presidentisia. Elemento de umpartancia en la estrategas de las operaciones en un pien para que cuda matalación de producción esté de alguns transers especializada. Wich hum Skamer de refiere a esta aten de la tilbraca especializada custro filhrica enfocada a mas mercia reducida de producios para un metro de mercado en particular funcionará mejor que una planta convencional que mienta una missón más amplia. Dado que un equipo, um instenso de apoyo y um procedimientos se pueden concentrar a una tarea lumi-

tado porte un componto de chemica, um contos y experimiente um gratos propordes producios mente serán inferiores a los correspondarenes un uma planta convencional. Pero sodas as de mayor majoritarios, ente lujo de planta se punde convento un un urma compostava, va que todo
so aparmo está enfocado a acompañar la sursa de manufacente en parocular estagaia por la eslegiogra promoti de la empresa y el mississo de majoriales.

Durante los años 70 y 80 se diciron funciona corporativas a uma velocidad sin precedentin. En machia de judge funciona, se comodadores operaciones qui sintalaciones de productiva seu
grandos terradas y um enfocar y con dominante fracuencia, el resultado era que ter hacian
moda particularmente tion. Hoy día, muchas intelacuativa de productiva estadoresce hais
reducido se tamento y se hais enfocado entr. Un ejempio de entas unidadorios estadorios y
más especializadas en la aparticida de maniaminadores en la unhamina de fabricación del ace
ro de Estados. Unidas. Entre luminadorios (utrisega que guina may realizado de productos de
producto o character de sua mercados, indicata camidados impurtantes de mental de despardicio o character como similarial base y para la guarral lipsum planes de sacentivas para sas
respirados. Estas faminadores más paquertas has resultado ser máy remables y estas capafigado sela participações como como del mescaçõe estadores.

Per lo general essente des mantens de mayerar el entrepar de las antislaciones de fabricación y de servicio improslución, flerario desente que los fátera as sea sometica notes de sertrateira procurso de producción, flerario desente que los fátera as sea sometica trates de servicio estat especializadas de alguna materia, de forma que no estableir valorambies frente a comprehipera más poquedas y más especializações que produce dor o un composto específico de clorates un mayor paquete de como, entrega, catalad y desemperto del servicio al clorate. Naterialmente los podentes concluir que atabalaciantes tido poquedas verba vertaje després. Al informante el turado de las contaleciames de producion se tomas que transe en crossaleración las aconomias de secula, como analizaciones en el capitado 7. Planeación de la capacidad a lugas plujos y alimpación de las contaleciames en estableira de alto, se las reproducios de la capacidad de las anastaciones de granteciam omatematimes a ser grandos y pocados.

Planta de prediction/careleiro. Una parte supersante de la narranga empresariar unt les plants part el distrit, describb e mirediscesée de marves productes y unvectos. La corrargia de las speraciones anté almenamente authoris par les plants de production/carecies, por estes rejectes.

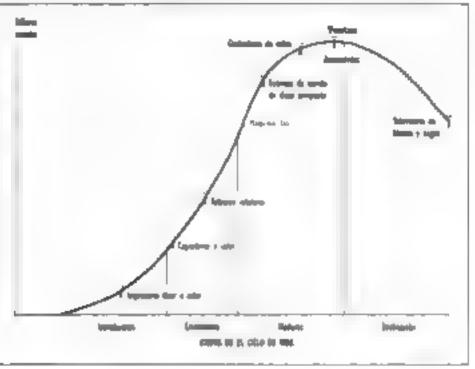
- Al diseñer les productes, quedan establecelas tedas les currenteteces de detaile de management (INF) productes.
- Cuda caracteristica del producto afecta directamente la forma en que puede ser fubricado é producido al producto.
- 3 La manara en que sé producto se fateres desermana el duello del sensem de producción, que to el conselo de la estrategia de las operaciones.

La figure 2.2 finates in aire del exclo de vuio de un producto. Conferent el producto se detefin y at deservolle, outre en la respe de introducerón de en exclo de vuio. En esta etapa, las ventes se mecan, se está deservollendo la producerdo y la mercadestecase, y las atdidades seu enganyas. Las producera de ésta avantam a la empa de erractamiento destate las ventes escentirs en temma deputateca, las aplicamen de successiones, se mismoficaje, la producçada se concentra que muphar la capacidad con inflemente retoculad para linear forma a la demanda y se succian fas unlabeles. A continuación venta la orapa de manharas, cuatado la producçada se continua a producerdo, efficantem y lugas casitas a ventamam alevados, la disconfederas carabas a provencionio de ventas competitivas, dirigidas a incrementar o a conservar la pometración su el mercado, y las ministradas amin as se matemas. Prostaneses, si produces sum en la empa de doclimenta de su cucio de vuia, que se caracteras por utabilidades y ventas su decremento. Eventualmente el produccio punde ser aluminada por la firma o aer remupiacado por produccio mesores

L'un tembració en lucay cacion de vujo de producto unio bieven, particularmente en melostron como las computadoras y los buran de commun. Las cacios de vida de productos reducidos tienes, tipa efectos de amparanação.

- Se movemente al desembolos en diseño y deservollo del producto.
- 2. Los naturais de producción tenura traducion o valey orcalectores el curriere de manés contains les sterioles de ptoducios, la que pateix la macendad de matença de producción flucibles, que puedas pasas flucimente de uno o caro produces.





3 Las estrategas de los operaciones haces defens ou la capacidad de introducir con repides productes de nuevo diseño en el flago. CAD/CAM, definidos y desentos en la subje 2.6, están permitiendo a algunas empresas tenas respuestas más rápidas al disedo y reducito de productos y lancarios a producción con rapidas.

Estudiarement cais en relación con estos textos extratógicos en el capítulo 4. Diseño y desarrollo de productos y de procesos de producción.

Procusas de producción y planar de termología Una parte escricial de la estrategia de las operaciones as la distribución de la manara en que se fabricarán los productos, lo que avolucra planoar todos los distallas de los productiv en que se fabricarán los producción. El rango de tocnologías de producción disposibles para productir tanto trende como servicios es grande y en continuo crecistarente. Resistantes como tente tanto trende de equipa de producción de alta tecnología con equipo convenicional y at diseitar enquenas generales de producción eficaces. Un parato frante de amportancia e atalizarar un la lactar de las empresas estadounidenses para capitarar un segmento de los mercados translates es la tecnología autoristicada de la producción. El capítado 4. Diseito y desatrolio de productios y de procesas de producción, sol como el capítado 5. Tecnología de la producción, exeminar los prancipos y temas de exportancia relacionades con estes aspectos.

Azignación de recursos a alternativas estrutégicas. Textas los empresos sólo tienen disponibies para la producción recursos himandos. Electivo y capatal, capacidal, laboratorios de mivestigación, trabajadores, sugemeros, máquinas, materiales y caros recursos encuesas en diverso pradio en textas las empresas. Dado que on la mayor parte de las compañas la gran mayoria de sun recursos se utilizan en la producción. la curencia de estos recursos impacta con mayor severidad sus sistemas de producción. Estos recursos debeo repurtirse entre, o asignarse a, productos, madades de negucio, proyectos, o operacionadades de imbandes, de forma que se astruturada por la disponibilidad de los recursos, cuestitorem una clase comis de decisión estrategica que debe ser tomada por los gerentes de opunicación de luy. Entre decisiones son de tal exportanças que el capitalo. 6. Asspunção de recursos a alternativas entratigacias, está dedicado a su estado

Planes de las instalaciones: capacidad, abtención y disposición flotes. Una parte critica del establecamento de la partetegas de las operaciones es la forma de propurcional son capacidad de producción a largo plano para producia los productos/servicios para una empresa. Se requere de una invariou encrine in capacida para unar disponible una capacidad de productión. Podera ser necesario adquera invainos y aquapo de producción, desarrollar tocnologías especialisadas de producción, fabricar o adquerar e mataiar mieros oquipo, así entre ofesto y están separadas de producción. Inferior o adquerar e mataiar mieros oquipo, así entre ofesto y están separadas dus producios. En se tompo decumento a una elección de abertacione, se empresa ser-drá que vivar con los ministados de estas decimentos durante machos años. En el capitado ? Planescido de la capacidad a largo plano y obsención de las ministaciones, está dedicado a estas decimentes. La expanazación interna de ministaciones, procesas de producción y departamentos dentro de las ministaciones as una parte vesa de la estrategia de posicionamentes que afecto la se la capacidad de proporciones el volumen, caladad y como dissendo de los productos. Es capitado la Desponación flotos de los ambalaciones, está despondo a estas decimientes.

Si Estados Unidos las aprendados aigos do majorios competidoses del extrangero, és que la atraceita a los distalles de la producción trans una importancia instanegara. La plantación eficial de la fuerza de malego, manuscian transciante alternata con los sudiciones, administrar el personal, efectuar entregas a tampo, manusciana el día ou la administración de la calidad de los productios y compresar la magnetiaria de producción un excelente calidad de operación, vistan en cataquetes, pundos transciantes production y confessors entrategações analizadas an esta asoción, historias de estos equals se que que las Paries (21 y 19 de este labora.

Estrategia de lus operaciones en los seinicos

La stoyor puris de lo que se ha analizado con relación a los elementos de la estrategas de las operaciones en esta succión se aplica agualmente tanto a la manufactura como a los servicios, pero hay algunas diferencias.

Correctorísticos de los nurvirios y de los productos manufacturados. La table 2 h describe los curacterísticos de los productos manufacturados/servacios, pero esta table su realidad describe los polos extremos de un continuo, porque as bom algunas repassaciones de servicio más tintablemente distintas a los de manufactura, otros vervacios puderos ser unas parecidas a ástas. Tatabaia, tasto las estapresas de sentralizações que organizações parecidas proveet lanto productos tatagibles contra serviçãos ataquações. Por ejemplo, una organizacion de servição como un resonarame proporciona alamento, un bien tangible a foi clientes. Un fabricante como por ejemplo uno de computadoras, pande proporcionar narvicios al clientes como accordia técnica, crédito y repursaciones en el campo.

Les productes reproducturates sen Mains langifolds, treten forme l'ince, puntes verse è pulpar le y par le general debus sir customentes a les chemis. Les netveces, est unitarpe, sen intangifoles. Bet le general express de forme l'ince. Se commune a manuale en mandalmen con un productorie.

Dado que los productos separáciones en tempéras, se partie attacque la detentida de los chestes y a munico los productos pasdes productos, transportante y conservante en seventario hasta que los chestas los messaturos parales atricarse como amerigandos entre um capacidad de produccida estable y um determin de los clumiro may variable. Esto agrafica que cuardo los apvejes de productos estable y um determin de los clumiro may variable. Esto agrafica que cuardo los apvejes de productos estable y um determin de los clumiros may variable. Esto agrafica que cuardo los apvejes de siventario de buenes terminados, y un paracitos de siemando paca, los arvelas de seventario de los productos terminados, y aque agrandos de siemando paca, los arvelas de seventario de productos terminados, ya que algunos objeto esparar hasto que se nolectada los productos, y acto arigando producida los buenes y los emisaceas descuminame a los clumina. Por los peneral, los servicios no paredes productos como por adelamando e la damenda sias clumira y deben estregarse a los clumiras en el recursos de los

Table 2.8 DESCRIPTION OF LOS SERVICE P US PROBLEM HUMANICARNOS

Bordaine Professor annualisationale. Bordaine strongistes Los consignios de que produte grandes de marganes Anquie comera care el charac Tompos de comera care el charac Consideration de marco de obres Consideration de producto de obresidad en marco objetivo

demando e protecimento. Este significa que, por la general, las aperaciones de servicio debas planego atrolas de produccido que se acorques o suite apades o la derestado de los circulos.

Per lo general, los chames, no se manaceyen en el proceso de manufactura, de bocho, en la mayoría de los casos, dese camen poco comacto con el meterno de manufactura. En las operaciones de servicios, un emburgo, los chames de manura retinaria quedas avvolucidades en la producción de servicios servicios. En hospitales, restaurantes y buscos, los usuates estituis al proceso de producción, son tievados a gravia, de las operaciones de servicio que seas uscasarias y salen del suciona de nervicio. En prácticamente mater los servicios, el personal de aparaciones necessas capacitación en habitadades de trato con fin pursonas, porque el elemento clave del control de la calidad es sa forma en la que el pursonal de las aparaciones residan en transacciones con los chestes.

Los chentes tal vas quarem ordener productos manufacturados aractes que los necesates, porque los fabricatos productos testas varias remunas dende el manuelos de que se ricche el puedo hama que se ambarque el producto. Los arrescos, por cara parse quest debas anaragame de menedado en al parso en que los chemas duema el servicio. En servicios que tangan patrones de demando mey avegalaras, como los consultores médicos, los clasaies pudarem necesariamente tener que hacer cetas por administra para sevicio máticos, los clasaies pudaren necesariamente tener procedades de procesuaciento. Pero en servicios que requipiran simila tientado para se generación, como por apemplo as los deparamentos de gratuamos haponicamos en los bancos, los usuarios de-bas colocar que pudades munho metas de que se requesta el atrivicio.

Generalmente prategimen as las informatios como absendos a cuerta distancia de los circutes, may informationados, y con un uno may internavo del capital, como un el caso de una planta de ennamble antimistra, pure lo contrario inmindis podría un cuerto, como un el caso de un pequeño fabricante regional de requi. Por le giueral se regione los survicios como loculizados cerca de los chestos y con requestamentos de mucho mano de obra, samque tambiés pudera ser cierto lo contrario, como un el caso de una ampresa da survicios giáblicos aláctericos.

En la manufactura, la determinación del nivel de calabra de los productos por lo procesa se bem en evidencia objetiva. Una escuente Gullap de compressons de netomóvico stados que los chetem anaban impresadas en el condumento, durabalidad, facilidad de reparación, servicio y astrógeción del chemir de los productos. Los una primeiros atematicas de la caladad del producto son medibles, ya que se punte primeiro evidencia objetiva para determinar el nivel de caladad de los productos. Son el servicio al chemir y se untafacción los defloites de moder y es en estre factores que las orgeneraciones de servicio debien homo gran parte de la describación de la caladad de sus servicios. Aunhama agradable, parsonal amagnida y corata, valocadad en premier el acrescio, habitadad de la parsona que afacula la reparación, destresa del doctor, samedad en el consejo del mesor financiero y otros factores resultan deflectos de moder pero nivetas la percepción de caladad de los servicios.

Dubita éstas diferencias entre los productos manufacturados/servicios, malicenos ahore las clares de prioridades competiersas disponibles para los servicios.

Prioridades competitives pure les servicies. La table 2.7 estieté estes pronductes compessives purs conpreses curios de producción lugas, entrega réputs y a tienque, productes y servicies de eletenda calatad, y servicio al chanas. Totas les peronductes de la table 2.7 tembrés estés desponibles para les ampreses de servicio, que com vez guades present e proporcioner sodes les pronductes de minera visualities a les climates, y pura cada servicio debr saleccionarse un conjunto de proordedes que courage la misuam ventaje en el miscusto. La decessión entre custo y caladad de nervicio es

quazin la más evidente. Un detallanta poquello que larga énfants en el contacto personal a los obestes prode tener servicios de elevada calidad, pero un conto puede resultar más elevado que el costo de uns competintores con descuentos por elevados volúmenos.

Entraingine de posteionomiento poro los norvicios. Una estrategia de processamente en la repmataciam incheye la close de política de invenimos de producios terminados (producir para inventurios o producir septim pedido), clime de dando de producio (assindar o sobre podido. y cuase de proceso de producirón tenfocado al producio o enfecado al proceso. Esta estrategia de posicionamiento es auposoble para los servicios, en raido de las diderencias que se estintan en la sibla 2 8 y que distributura que una estadopa de posicionamiento para los servicios deba sociue:

- El tipo de diseño de eservicio, con varios dimensiones sucreames productos estándar o sobre pedido, examinón del contento con el cisene, y mescia de bienes físicos con envicios imangibles.
- Tipo do procuso de producción, communicacione, choute como participante y obente atomo producto.

Como et punde ver la clure de diseño de servição y de diseño de producción son quey deferentes de sus contraparados en la majuntacione, hicidonnial a tunte una estrategia de puncicamentemente stuly efficiente, argin se evidancia en se remainistant a largo plano. He decidado proporcionar a las cuentes un diseño de servição altamente estanderizado, com un reducido contacto con el cliente y com los becaus físicos producionando sobre los serviçãos estangibles. Se proceso de producción de tracticido tiente um mutodología cuma manufactura. Burgar Aling trans sólo diferencias suides, se empresa del "háquis o se giuno, proporçãoso o los clientes productos y atrivacion tejeramente dista per-tonalizados, y qui contento y una agraculação con los clientes lagoramente traque.

June como en la manufactura, la currangua de possessamento de la empresa de servicios deturman cudi se la estructura del saterna de producción. Esta astructura es vital para el és so de un organizaciones de envicio. Analizarennos adicionalmente el diseño del saterna de producción poca los servicios en el explisió 4. Diseño y disarrello de productos y de procesos de producción.

Altore que hemos examinado los elementos de la estratega de las oparacionas, venenos la forma en que argumentos conegrando estos elementos en una entratega completa de las operaciones.

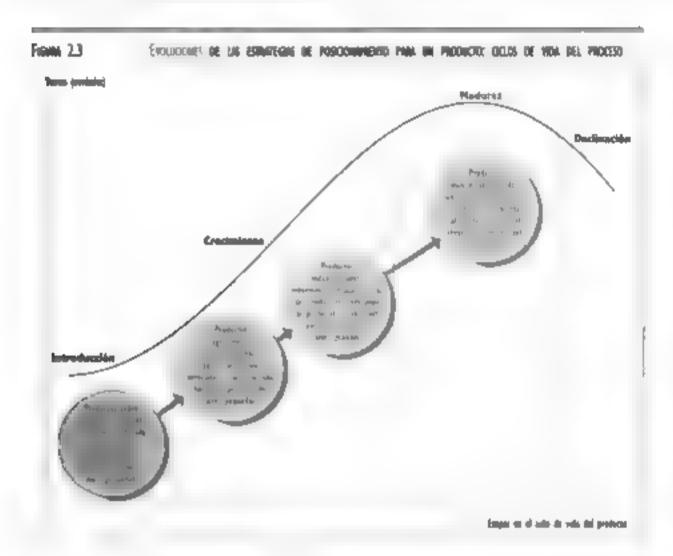
FORMULACIÓN DE LAS ESTRATEGAS DE LAS OPERACIONES

La fortivolación de la estrategia de las operaciones supre el procedimiento de la figure 2.1. El récleo cettral de la estrategia de las operaciones es la loctualization de entrategias de procesos producit no (productos unitre pacido o estándos producirán enfocada al producto o a los procesos, producir para almacenar o producer de acuanto con padados, porque eno manistros la estructura y capacidad fundamentales del unitresa de producirada. Es vatal que la estructura de operaciones deserminado por la estrategia de posterminamento quade vacadade a los planes de producerás del producto y a las procesindes competitores que questario definados en los planes de producerás del producto y a las procesindes competitores que questarior definados en las estrategias empresarial, suas tambiés que la producerda inme un papel protagênico y se pueda amoneses unitare como arma competitiva en la lucho para capitario procesorio de los mercados mundades. ²⁰

En este secolté aprécipation le evaluación de les estrategias de principalitation para les productes, vinculando les estrategias de les operaciones y de mercadenciase y la diversalad de las estrategias de les operaciones.

Evolución de las estilategas de posicionamiento

Hayes y Wheelweght suprissed que las capterprinteris, de los autentas de producede trenden a evolucione conforme los produces van pasando por las deferentes empas de sus ciclos de vida. La figum 2,3 diantes esta evolucida. En las primeras etapas de este caclo de vida, el producto, ripromeste estará diandardo de manera paramulaçada y elaborado en letes may paquellos en una lábrica enfocada
a los processos y producido sobre padado. Conforme cruce la demanda por el producto en el mercado, se mercamente el camado de las letes y el volumen del producto, y venos la estrategia de pos-



cionamiento desplazarie a una de un diretto de producto estindar, producido en fábricas enfocadas al producto, produciendo para el inventario. Finalmente, cuando la demanda del mercado por el producto llega a su madariza, el producto muy estindarizado se produce de esanera custimas a un vislument may elevado en fábricas dedicadas enfocadas al producto, produciendo para el inventario.

El concepto distando en la figura 2 3 se aplaca a productos tradicionales nuevos, con circles de vida targos. Por lo gament, tos productos reducendos no nuesan su exclo de vida en la ciapa de introducción: más bien se remandacem al cacto en la etapa aproximada del producto anterior que están recorplazando. Productos que tengan circles de vida particularmente cortos pudieran no seguir de atamenta precasa la evolución que se diseña en la figura 2.3. Por ejemplo, el teléfono celular Motorola llegó a la exapa de madarez una apriva que el sonente de producción tuvo que diseñarse paren la exapa de madarez unas poco después de na astroducción.

El patrón de cambin que se dustra en la figura 2.3 tiene implicaciones importantes para la estimagna de las operaciones. Las extrategas de las operaciones deben incluy planes para la modificación de las Estamas de producción a un conjunto rambiante de prioridades competitivas conforme los produccios madaras, y debe proveerse la secnología de producción y el capital que se requiera pera dar opoyo a estre cambios.

VOICULACIÓN DE LAS ESTIMITEGAS DE LAS OPERACIONES Y DE MENCADORECHIA

La table 2.9 presente dos estrategais de producesamiento que son combinaciones de tipo de producto, upo de proceso de producción y política de giventarios de productos terminados que general-

Tena 2.9

	7
Tipo de producto — Tipo de present de productio — Político de irrestarios de pr	
Establistando Unificado al producto Producir para inventorio Solve polídes Galecado al process Producir actor polídes	

eneme ocurren de comerce conjunta. Éstas o uncondo se souocen como estratagian de panicionamissão pares, otras combunidades se sómitificam como entrategam de proncenamiento misto.

La table 2.10 presente un respo de estrategas de posseronamento de las subrisciones destrutegas de las superaciones destrutegas de las superaciones destrutegas de las superaciones de las sumaiscames de producción, diseño del producto, planeación de las introductores y tecnologia de las sumaiscames de producción, diseño del producto, planeación de las introductores y tecnologia de las producción o planea de procesoramento debe este renculado con la estrategia de la merculatores año, la estrategia de procesoramento debe este renculado con la estrategia de la merculatores. Durante los altos 70 y 80, manchos fabricantes no estadoundoreses demendiaran estrategas da passemanamento para (productos de comunas daradero producción estánciado la producto y grecimendo para el almanda, para producto de comunas daradero producción de mescula estadoundo en procesora de contrategas del producto y elevado caldad. Macetras, algunas empresas estadoundos su procesora de producción y sus estadoundos sus tenias estrategas suspensariales que responsar del motora de producción y sus estadoundos para todos, un teniar de consideración la estructura del motora de producción y sus estadoundos de procesoramentes. Tal ves, estas estrategas empresariales no pertentarior a los estados destados de procesoramentes. Tal ves, estas estrategas empresariales no pertentarior a los estas estadoundos de procesoramentes. Tal ves, estas estrategas empresariales empresariales no pertentarior a los estados estados en procesoramentes de consideración de estadoundos en pertentarior en los estados estados en pertentarior en los estados estados en pertentarior en los estados estados en procesoramentes en pertentarior en los estados en pertentarior en la estado en la

Table 2.18

PRODUCCON CE LA ESTACHEME DE PRECIONAMENTO CON LA ESTACHEME DE MERCICO.

Algunia estrución de projektomicado	Probetta sales pulldo		Productor estandariosismo		
-	Velderoom hajon	Yelson du	Vettamen leger	Veddamento allea	
Surfregulation				Executegia de successiv	
d protects,				Сопутован решура	
proclass tele				more basada un el custo	
per planting				de producción, entrega-	
				atpida de los productos y	
				saletek gerephi televaren	
(infocation of			Estate de April	4-	
producto,			Companyoris basels		
myster profities			prospinate and		
			outo de produceiro.		
			challeful over its prost		
			do extrago y la cubi	int.	
			design annual of	and a state of the	
Balacalo al pracesa.		Correspie de mercado	L		
Abrovación para.		Comprises transfer			
el arresento		hand-despisation on Jo.			
		والملطنين إلماطنتها			
		comparipola de los			
		productors, queryie			
		mirror siden			
Beforado al processo,					
regio pullin	Compressors burnts.				
	principalmente en el				
	ط یہ مسکوس				
	promount de comega.				
	is collect y formitte	mat.			
	comple familie				

tenus de producerón desurrollar estategais de posicionalisente para que professa haber competido con sus contrapariodes extragaisme, ya sus as custo o un caladad de les productos

LA DIVERSIDAD DE ESTIMITEGAS PUEDE TEHER ÉXITO

Como in punto observar en la figura 2.1 la ostrategia de las operaciones debe resultar de una evaluación de las condiciones empresarios municipies, las prioridades compostavas nocesarias para capturar los regimentos del impresión y las compétencias o debatidades destintavas de una empresa. La estrategia apresario de las operaciones puede depender de las finarias o debatidades de una empresa. Dos empresas, cada una de ellas cas, atárcenas huerans y debatidades, puedes desarvaldar distintava emmangans de las operaciones para un masmo municipi y de mances l'exprendente, ambas puedes unua destin. Par operação, Chryslar y General Messos durante los salos 70. Aumque sanulares en muchos aquestos. Chryslar una más proporta, con um huma communicación unite distribuidaves y libercias, pero estaba may encues de capital. General Messos um encues y riça en capital. Chrysler disservaldo una empresa de pomentamento para producer unhos podos que requesta mentares invellas de investigas de prestucios tormaticales y messos capital, en tento que GM se quedo con sa commissión de producer para investigas. Ambas acemanças de operaciones demontres umar dumo a la largo de la seguiarar dicada, ya que GM comorvo ou sucrete penetricido se el marcado y Chrysler pudo salor de se estado, que GM comorvo ou sucrete penetricido se el marcado y Chrysler pudo salor de se estado, que GM comorvo ou sucrete los alors de satero de marcado y Chrysler pudo salor de se estado financiares. Ses estabuejos, durante los alors de marcado y Chrysler

Adereia de las flueras y debidades de use empresa, la estrategas de las operaciones apropuide también podré depender de la naturaleza de los productos de use empresa y de se secuciomal. Ya homes atalizado la forma contro las providudes competitivos y las estrategais de posicionomiento para los servicios menden a ser disentas a las de la manufacione, en ración a los conscientacion de los servicios y de use aparaciones. De apud manera, los negocios poqueños, los negocios que sinciam y los negocios de alta increología por lo present diservolántes estrategas de aparaciones deferenses de los correspondentes a una contrapariodas areita estadas.

Per la present, les empreus propuntes terms accurar de todo, derde capital havis habitaled de les (migliandes y capitecidal de producesta. Les intercantes que micam y les fatercartes paquelles com retropre professo encapiques de producer active padado, po que anno sanamos montas más flacidas y se requerer de micas capital. Conferme um producera passa a servia de los cactos de vala, los mismos de producedo, por lo guarral conferme tacas producera antimáre, uma producesto enfocada el produce y políticas de producesto para el ovenimies, el us que facura que lacur fecuta a consecuencia de consecuencia reals grandos.

Los unividos propodes provios contente con éxito con las grandos conjuntaciones as abrir os el mercinjo qui melto espacial y hister defano en un alternito invei de contento con el chevas para disservaltar una hana de consumidante tentas. Por apemplo, cuando Wal-Mari llega a una cuadad, los propuetos distributas que sobrevivas generalmente disservaltas pantos de venta de productos especializados donde el proceso un us la prioridad competitiva principal y donde se hace definer en un privação paraciaj diays pidamino à los clarates.

Para empresas en negocios que hacas uso tamas vo de la tecnología, los ciclos de vida de los productos tanales a ser cortes y los naturass de producerón nemica a atalizar grandes cantidades de capital. Esto significa que los naturass de producerdo deben sur capacies de producer muevra productos y serviçãos est voltimatos elevados rilgistimente despudo de su nativalmento. Los sestentes de producerón en estos negocios deben ser may flexables y capacies de attroducer rispolarmente produceros carevos. Esta tipo de campinas datos maior dos pasmos funcios ciove a han de sener és no, personal afenico may capaci y capacil suficiente.

La formulación de las entrategais de opuraciones involuces tenur decisiones respecto a la sutructura del entena de producción, decumente nobre el dumbo del producto, sobre los procesos de graducción, nobre las menologias de producción y las imminesanas para la producción. La Parie II de non libro se dudica a como decumonas currentycos.

Les fabriquetes estadoundences debes segue amundo luciu el fatore. Conforme operar en 10 étabrilo caracterizado foir un catadou rilpido, deben establecer estrategias de operaçismes histadas en sus fiorgas actuales, reducir el importo de que delabeledes, comprar morsos faerzas y descrar carabas en las candicastes conterçações mandades.

Times 2.14 Aprè su convenires son un remanus expressiones en rescrib con su convenires de convenires

Capatridadia danapatiti-ta	May 464	DAM	Frente	May herste	
Personalización de los productos		ж			
Anglis dembessin de tot prodectes			×		
Apoyo si produces			h.		
Загчасо разговів			Α.	1	
Entrago operatura de los graductos			X	1	
Energy eignin de los productos]	×	}	
Productor conflictors				X	
Elevate rendanteurs de las produces			1.		
Bajo mirano de dafectas			λ		
Linea de productos asuplis.			×		
Flexibilidad de la restria de producto		1.			
Finantelalad dal valumen de producción		×			
Répola mirrolanceiro de mureos produces-	X				
Plante attribus eletios at al abado del producto	×				
Рессия вотрешена	1	1			

Favore Miller Sellier II, and Jul S. Kom. "Beyond the Quality Secretarion. I. S. Manufarating Strongy in the 1980s. A Research Report of the Summa Conservery School of Management Managin raring Remodulation. 1983, 5.

COMPETITIVIDAD DE LOS FABRICANTES ESTADOUNIDENSES

Hernos, visto es la tabia 2.7 que la fluorida de producción destro de una empresa petre disponsibles las prioridades competitivas de un bajo costo de producción, entregas rápidas y oportanas, productos/servicios de elevada calidad y nervicio ai classia. ¿Qué combinación de estas prioridades debertas emplearse para cupharar las vientas de un producto cu particular en los mercados mandiales? Estana pregunta complicada, cuya respuesta dependerá del antítico de la empresa sobre los mercados minimientos futorios, tobre sus propias duertas y debitadades en computación con los de siti competicidades, y de su punto de vista respecto a la emportancia de cada una de las prioridades para incrementar o mantener principación en el mercado y rentabilidad.

La table 2 : I causaire le manere de preser de les specieiros estadousidenses subre córso ac estife comprehento en relación con una comprehense del entranjero. Estos ejecutivos evalutas sus propias érápreme de lo que se refiere o su capacidad de compete con cualquier folorcante en el mando en relacido con .5 factores que son nimplemente una divisació más desallada de las promidades competitivas de la table 2.7 Estadiando la table 2.11, quiens podamos trace una idea de qué prioridades competitivas enfaticante las empresas estadousidenses en sus entrategias empresariales futuras. Los fabraciantes de Estadou Unidos cretes que tienes carries vestajas competitivas sobre una contrapartidas del exempero. Entre estas vestajas, se pasden maneramos producios confushles, ao cievado desempetos de los productos y un bujo minuro de defector todas ellas medidas de la cabdad del producto. Otros puntos foertes sus la distribución del producto, el apoyo al producto, el universo posventa y la entreja oportion de los productos. Cas empresas estadousidentes, sin duda, astentario intercercente su presentación en los presentos questados despresidando entrategas, empresarios que exploren estas (ortalezas.

Pero no todos nos buenas noncas. Se descabren varias debahdades evadentes para los fabricames de Estados Unidos, como la cipida introducción de productos suevos, el hacer cambios rápidos en el diseño de los productos y ficalbilidad en productos y volviences; todos elho medidas de la ficalbilidad de fabricación que lleva a un vervicio al cliente Tarabién, los contra y precios de los restamos repora sendo um debididad competitiva de importancia. Las empresas estadriunidenses están imbantado duro pura reforzar um capacidades de producción juna lascerias esta Retables y competitivas en la to y precio. Y deben de facerio, va que los competicions del estrasjens con regardad. A securidad encuerçam empresamales que amouna explicar estas debididades de los fabricamos estadosanderaes.

Todo lo amenor agrafica que la bandia del funcio para una peneruccios en los mercados mais diales se lievará a cabo en gran modulo con la producción, ya sea como un arma de mojertete la o como debalado competitos. Para las empresas estadosmidentes que han lumado, o que tomo que tomo que posas especiarsos pira flexibilidad una sateriales de praducción y solveira competitivos en suo y precio, la praducción será un arma documa que podra emplearar para captorar porciones mem nes de los mercados atundades. Las empresas estadosmidentes que no se han bocho, o que no o bagan prouto, se encountrarán frente o la traste perspectiva de sener que luchas la batalla mope o va en por de los mercados mandiales com una mano atada a la expatida.



O QUE HACEN LOS PRODUCTORES DE CLASE MUNDIAL

Los productores de clase roundial sobresales ou el domerolla de estrategua empresariaira y de las operaciones paraéaptarar parciones crocientes de los mercidos internacionalos. Una ampha proporción de os personal contribuce al dissarrollo de estos planes empresariales a sargo plano. No haydipigingo haboido engredifica de la organización que dominio ia plantección empresarui. El plan empresarial a targo plapo regresenca la mejor en persambiento y en análisio urfore la que debe efectuarse para capturar paressaga adeximales de tos reprendos mundades. Dubido a la sobdes de um proconta de phanescula a targe plant, les preductiones de clané quantital conflue on coverto es techn im árem de um árgucion para el largo plaza, capacitación e instrucción del personal, desarrollo de marcadas, desarrollo de cursos producinstanvarios. Elbricas y procesos de producción avanzados de alta teconingia, qui como piventagacido y deservallo. Estas inversemen los enferms en posserón de emplotas las oporhansdacina axastantes on out planes de negocios.

En particular, los pruduçtures de close mondul.

 Ponen a los eficioses en promer abrasco. Son más aconsbias a las escendades de los chemias y están dispuestos a portunalizar más los productos y a faculatar er a modificar los padidos de sos classica.

- Poser más rápidamente nuevos productos/servicios en el mercado
- Son productores con administración de la catidad istal (TQM) - Son concustos por la catidad de sus productos/servicios, la catidad es entatizada desde los más altos basta les esta basta saveles de sus organizaciones.
- Tremen una elevada productivadad de tisato de obre y bajos notiros de producación, aguades o mejores que su competencia.
- Manuelos dury poco investario excedente.
- En general purman de manora más giudas, mercadean asproducios de manora giobas y compran sus suminastros entedo el mando.
- Adoptan y desarrollan ripidamente nuevas tecnologias de producción y poneo en practica tecnologias probadas
- Desarrollas metalaciones de producción especializadas y más enfocadas.
- Reducen las organizaciones para que senti enhetras y fletibles pers su adaptación a las condiciones mundiales en rápido casaleo.
- Se remotes empor a establecer alamana e invertiones conjuntos de tipo primitigado para expiratar opretamalades prandicies.
- Toman én consideración los aspectos comples relevantes al establicer um estrategias.

Preguntas de repaso y análisis

- Explique lo que es efectividad aprimismal.
- Organice for desarrollos que se enlistan en la tabla 2 il na ordeo de importancia (en su opisión). Deficada su elección.
- ¿Cuátes son los tres países trás emportames para las exportaciones estadoundenses?
- 4 ¿Por qué es tan unportante Chian para las exportaciotes potenciales de Estados Desdos?
- 5 , Out to 150 140001
- Defina, describa y dé un ejemplo de produçación exensurada.
- 7 Arabee ios pros y los contra de las empresas estadoutadetura atriazando la termología avapuada de la producción para ecentrar la competencia del extranjero.
- d De qué manera un conpreses del extramero han cambrado su estrategas empresarias en anos reprentes?

- "Qué factores han dispurado estos cambios?
- 9 Suponga que un détar podía comprar x25 yenes y dos años después un détar podía comprar 150 yenes. Si es énico factor en consideración fuero el cumbio en las tasas de cambio, ¿sobiría o bajaría el precio de un producto japonés vendido en Escados. Unidos duesase ese periodo" ¿En qué porcesos;e cambianta el procesº
- ¿Qué cousejo durin sated a los actuales gerentes en relación con el desarrollo de la escruega, de un negocio, dedo que sas condiciones flustacions attenticionales están cambiando con rapides? Deficiale su postera.
- c1 Dé evidencia de la superioridad de foi sissemos de servicto en la ocustorala estadounidades.
- 12 Nombre cinco recursos escucio para los matemas de producción de lioy ¿Qué papajos bacar los geressos pora combatir esta escunez?
- Defina la masón corporativa, in estrategia empresarial y la estrategia de las operacionas.
- 14. ¿De qué manera se relaciona la estrategra de las oporaciones con la ostrategas empresarsal? ¿De qué monera la estrategia de las operaciones influye sobre le guaranega empresarsal?
- Nombre y describe cautro prioridades competitivas. Analica do qué conners as creas estas promiades.
- Defina y describa: a) proactonemento del sotema de producción en la manufactura y su los survices, b) en-

- foque de las instalaciones de fibrica y de servicio, e) gracesos de graduccida y planos secuciógicos, d) assenación de recursos a abertativas estratégicas, e) pla-
- 17 Defina y describa el concepto de caclo de vida del producto. Dé un ejemplo de un producto para cada una de cara chasas.
- 18. Explique lo que significa "evolución de las estrategias de posicionemicato para los productos" ¿Cuil es el aguaficado de este concepto en relación con la estrategia de las operaciones"
- Challes son las vensajas de um escrategas de posteremenento "enfocada al producto, producto estandarizada, producir para al inventario"?
- Defini, describir y de un ejemplo de una estrategia de posicionamiento puro y de una estrategia de posicionamiento mano.
- 21. Exploque estat entimendos, e) "Todos los elementos de la estrategia de posicionamiento debes estar perfectamente rocardosados con la estrategia de comercialización" b) "La estrategia de oporaciones debe ostar viaculada con los planes de production/servicios y con las prioridades compretativas"
- Renama lo que hacen los productores de clare mundial en relación con las estrategias empresariales y de las operaciones.

Tareas en Internet



- 1 Busque co faturant un dasarrollo recicute ca o algún supacto del TUC. Escriba un breve resusua del desarrollo o del asqueto y counagio la dirección http del suto Web.
- Restror una binqueda sa finterior para loculturar alguna empresa entadounidenne con operacioaes en China. Describa el tipo de operaciones que esta empresa tretre en China e indique la dirección del sitio Web de la naisma.
- 3 Rentos una bitaqueda en lameras para encontrar una descripción de los efermentos ISO 14000 Resuma um descripción de estos componentes e másque la desección del satio Web
- 4 Executive un ejempto de algum conpresu que esté utilizando se setto Web de toterner para riforciar al público police su possento o um apponen en relación con responsabilidades ambientales o sociales, imprime esta págino Web e indepie la dirección into del nito Web.





Casos

ESTRATEGIA DE LAS OPERACIONES DE CSI EN EMBOPA

Computer Specialtics Inc. (CSI) está desurrollando so plan de sepecios a cinco allos. Los rápidos curativos en Europa han impaisado a la empresa a explorar maneras de producir y mercadear tres modelos da sa computadora manifesara de samaño medio en essos promenderes mervos mercados. El plan pura esta límes de producto exige sun inversión conjunto con Sprecta Mache, empresa alemans especialistado en la consercialistación de productos ademicas a gobiernos y negocios cano en Europa Occidenta, como Onessal. CSI sería responsable de la manufactura de las computadoras y

Sprecti les vendezis. Durante des años, mientres les instalaciones de manufactura en Boropa se estén desarrollando, el plus requiete que los productos seus entregados desde los plantas de manufactura comesceneración de CSI. Las mievas operaciones de manufactura en Europa se barán bajo CSI Europa, um mieva división intermedianal de CSI.

Terest

- 1 Hage um tista de elementos que tendrán que ser includos en una estrategia de las opereciones para CSI Europe.
- Enisse brevement in información que vined necessaria antes de desarrollar una extratepa de las operaciones poro CSI Europe.
- Para cada uno de los elementos de información incluidos en su lista para el número 2, sugiera formas en que se pudría obtener dacha suformación.
- Describs brevements una estentigas de prancionamiento para CSI Europe Indique todos los supuestos que umed laga sobre la empresa, sus productos y sus clientes.
- Analice la importancia de la vinculación de los planes del producto, las prioridades compositivas y la astrategia de las operaciones.
- Analsor la emportancia de vincular los planes de comercialización de Sprecti Mache con la estrategia de posicionamiento de CSI Europe

NOTAS FINALES

-] www.detl.com/detl/whydetl/ordes.bbm.
- www.dell.com/dell/success.htm.
- www.usps.gov/history/five-year-plan/lotro.bbolty
 www.usps.gov/history/five-year-plan/press.bbol.
- Porter Michael E. "What is Strangy?" Harvard Business Review 74 (noviembro-dictamble 1996); 61–71.
- 5. Abid. pp. 61-78.
- Hayes, Robert H., and Gary P. Pisano. "Beyond World-Class: The New Manufacturing Strategy". Harvard Business Review 72 (enero-febrero 1994); 77–86.
- 7 "Booing Finally Seals Deal to Sell China 50 Planes". Hourton Chronicle, 31 de octubre, 1997, 3C
- "GM Set to Build Boicks in China", Arthyston Morning News, 23 de octubre, 1997. 18.
- "Motorola Standa by Chene: Putimore in Key to Telecom's Pastant-Growing Market." USA Today, 3 de noviembre, 1997–1B, 2B.
- "Firms Ship Unit Hendquarters Abroad." Wall Street Journal, 9 de diccembre, 1992, B1
- Toffler, Alvin. "USA Has a Bright Penne, But Is "Wounded Giant" " USA Today, 21 de novembre, 1990, 15A.
- Kurtner, Robert, "One Big, Happy Global Economy? Not Yet, Franck." Business Week, L5 do octubre, 1990. 18
- "International Business: Japan." Business Week, 18 de maro, 1993. 42
- Aflen, William, Scripps Howard News Service. "World Car Is Here and Gening Even Worldlier." Bryon-College Station Engle, 19 dc marm, 1988, 4C

- 15 "The Extra Burden Carned by Detroit " New York Times, 23 de saptembre, 1990, C2
- Barney Stewart, CNN's "Business Day". 29 de octabre. 1992
- 17 "DisPost Sets a Charge of \$5 Billion." New York Times, 5 do enero, 1993, C4.
- *GM Plans to Unload Plants. 42,000 Jobs ** USA Today, 17 do novembre. 1997, UB
- "National Downstring Trend Being Downstred. Survey Says." Houston Chronicle. 22 de octubre 1997 4C
- "Scrambling in Manage a Diverse Work Foron." New York Times. 15 de diciembre, 1992. A
- 21 "A Portrait of America." Reinvesting America. Business Week 1992 Bonus Janus. 1992. 51–58.
- 22 Cohen, Stephen S and John Zyuman Manufacturing Mattern. The Moth of the Past-Industrial Econemy. New York Basic Books, 1987
- 23 Shoutack, G. Lynn, "Designing Services That Deliver." Harvard Biosisess Review (enero-febrero. 1964): 133.
- www.boring.com/companyoffices/aboutus/mssson/ index.lstml
- Skinner, Wickham, "The Focused Factory" Harword Business Review (mayo-jumo 1974) 1.3.
- Wheelweight Steven C. and Robert H. Hayes.
 "Competing Through Manufacturing." Harvard Business Review (carero-febrero 1995): 99- 09
- 27 Hayes, Robert H., and Steven C. Wheelwright. "Link Manufacturing Process and Product Life Cycles." Harvard Business Review (enero-febrero 1979): 133-140.

BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA

- Anderson, Kenneth R. Ethacs in Practice. Managing the Moval Corporation. Boston: Harvard Basanesa School Press, 1989.
- Bowen, David E. Richard B Chine Theman G. Cameraga, y Asociados. Service Management Effectivement: Balancing Strategy, Organization and Human Resources. Operations, and Marketing, San Francisco, Jossey Bans, 1990.
- Cattanach, Robert E. Jake M. Holdreich, Daniel P. Reinke y Lerry X. Sibil. The Hamiltonic of Environmentally Conactous Manufacturing. Charago: Irwin Professional Publishing, 1993.
- Buonzo-Hannibon, S. C. Managing World-Class Service Stanners, Claumana, OH: South-Western College Publishing, 1948.
- Platfory M Thérène Global Operations Management Nativa York, McGegw-Hill, 1996.
- Garvin, David A. Operations Strongy. Test and Cases. Englished Claffs. NJ: Prestace Holl, 1992.
- Harr, Stuart L. 'Beyond Greening: Strategies for a Sustainable World. Harvard Suspensi Review 75 (attaco-lubraro 1997). 66-76.
- Hayer, Robert H. y Clery P. Pisano, "Beyond World-Class. The New Manufacturing Strategy." Harmond Business Review 72 (ancro-februro. 994): 77-86.
- Hayen, Robert H. and Steven C. Wheelveright, "Link Islamifactiving Practic, and Product Life Cycles," Harvand Businers Review 57 (mitro-febrero 1979): 133–40.
- Hill. Terry Manufacturing Strategy Fast and Cause Hontowood, IL. Dow Jones-brein, 989
- Long, Prederick J., y Mainten B. Amold, The Pewer of Evolconnected Partnerships. Fort Worth, TX. The Oxyden Press, 1991.
- Lovelock, Christopher H., y Guerge S. Yus. Theveloping

- (Bobal Strategies for Servace Businesses." California Management Servicer 38, no. 2 (invierno 1996) 64-56.
- Portor, Machael E. "What is Strategy*" Hervard Business Review 24 (novembre-discretion 1996): 61, 78.
- Sayru, Don. Inside 750 / 4000. Bocu Raton, FL. St. Lucie Press, 1996.
- Solmenner, Roger W. Service Operations Management. Upper Saddle River, NJ: Prontice Hull, 1995
- Schouberger Richard J. World Chee Manufacturing. The Hest Decade New York: The Press Press, 1996.
- Stemme Wackham, "The Formed Factory" Harvard Sunnerr Review 32 (Mayo-junto 1974), 113-12
- Weapon New York Writey 1925
- Senhaugh, Robert, y Piero Tolesto, "March Manufacturing Policias and Product Semegies," Horvard Buriness Review 6 (macco-shut 1983): 113-- 20
- Vat. Beenig, Michael, y Beent Gresowald, "Managing Our Way to Higher Service-Sector Productivity. Harvard Business Review 24, julio-agosto. 907, 87, 95.
- Waltey Nooh y Brackey Wheetend "It's Not Easy Being Groom. Harrand Business Restric 72, mayo junto 1994). no. 52
- Whocheragin, Steven C. v. Robert H. Hayes. "Composing Through Manufacturing." Harvard Business Review 6.: (compre-february 1985), 99-109.
- "When Green Begets Green " Sunteres Week | II de terrettibre, 1997 96-106
- Will, Chris. y Alia Muhierann. Service Operations Management. Strongs. Design and Delivery. Oppor Soddle River. NJ. Presson Hall. 1997.

LOS PRONOSTICOS EN LA ADMINISTRACION DE LA PRODUCCIÓN Y DE LAS OPERACIONES: PUNTO DE PARTIDA DE TODA PLANEACIÓN



Introducción

Metodos cualitativos de pronostiro

Modelos cuantitativos de pronostico

Регодо не околошке

Этополично и метро писко

uses end-rous - enaconalidad Regresion handles american - Rangos de las promiticas - Estationalistad en los primiticas - Estationalistad en los primiticas - Estationalistad

Promote at a single physical

America de desempero de modela de pronoctico «
Promoticos regenous Método de las promedias montes
« Metodo de las financias montes producidos » Método
de taxos deser esposable de « alignificado Expunericado
an rendericad

Como tener un método de pronostico exitosa

omo tele introdu un inétado de prontitico

(min a terranion à circa disponduce à Tiempo

Nationalista de prochatos à terranios à Respuesto de

escales à demotigach par de majo

Como incodorese y ordinale un importe de prontition

Software para los pronósticos

Proposticos en pequeñas empresas y en negocios que inician

Recopiación un que hacen los productores de ciase mundia.

Preguntas de repaso y análism

Tareas en loternet

Superingen and

Casos

San Diego Ristoria Chasewood Abartments Sundance Unemical Company XYZ Inc.

Notas finales

Bibliografia seleccionada

COMPNO PRONOSTICA EL MENCADO DE LAS COMPUTADORAS PERSONALES

mediados de los años III. Compan Coregunar Corporación neve que encarer une decisión que efectario profundamente au funzo. Sabando que IIIM extraducaria prorto su versión de computadora ported y emengaria, el dominio de defrusión Compan en esta mercado tos rentable, la empresa pode apara entre conserver sus computadoras portedes, o podría especido au ofera en el enercado para incluir computadoras de excreccio. Esta último podo cóbigaria a la empresa formada hacia sobo un año a enfrentarse con IIIM en su propio territorio. Y lo que se mas, Compan tendría que efectar um enversión tentencial en el deservolto del producto y en capital de protego y expender su organismición y capacidad de munificiaira.

Los provisiosos de Compaq sobre caraño, dirección y tandencias de precios del mérciado de computadoras personales se vieron complicados por estos fectures la entrada de la nueva computadora poratel de 1894, uma reducción de precio de 23% hache por 1894 y la correspondente erceión potancial de los reárgenes, la extrada al mercado de les portitoles por Hewisto-Pacidard y Data General, el introducción de la nueva PC de 1894, la AT y la introducción de computationes de escrizonio por Seerry, NGA, (TT y A7AT)

Compaq decido error en el agrarezo de accrecano de asia mercada y tuvo ficialo terro financiara como competitivamente. Percundo de verses por 1 (1 miliones de dóleres en 1983, el creomento en la verses de Compaq las ado tramendo. En 1984 alcarab 329 miliones de dóleres en 1991 2,600 miliones de dóleres en 1991 2,600 miliones de dóleres en 1994 y 20,000 miliones de dóleres en 1996. En septiembre de 1997 Compaç en la lider en la suduerra de las compecadores en venos de competadores rocalocia, con una personación de 28,8% en el mercado, por deleves de Torbiles por preners vez en competadores de esta trada de esta trada mande de 1997. Compaq resultó estre el productor más grande del mendo de competadores personales, con una pensoración en el mercado mundial de 13,7%, y es el mercado estadounidades de 19,1%, en competación con 10,2% de pensoración en el mercado mundial y de 14,4%, en el mercado estadounidades durante el año ancertor

La administración de Compaq atrênye gran parte de usta ánito a su capacidad de pronosticar correctamente los mercados futuros. Su metodologis de pronóstico parmitió a Compaq poner en práctica sus plants pará deservollar productos nuevos, pará deservollar tecnologias de producto y espandir su producción.¹⁻⁴

Es emperativo que las empresas tengan enfospais eficaces de pronúntico y que el pronúntico forme parte imagral de la planeación empresarial. Caundo los gerenas planeas, determinan hoylos cursos de acción que tomación en el futuro. Par lo acuto, el promer paso en la planeación en el firmidation, en dicar entimos la demanda fativa de productos y servicios y los recursos acresionar pura productivo. Las estimuciones de la detante pura productos y servicios por lo general se comición como promisidades de visitado, que en la utilizantecido de la producción y de las repeticiones como promisidades de visitado de todos los dessis productivos.

Los preventes de operaciones accessian production a largo plans para tomar decisiones detretégicas relacionadas con productes, processos e matglaciones. Tambiés accessian provintación a corto plano que los syndem a la sona de decisiones en problemas, de producción que milo abartem las impuemes pocas semanas. La cabla 3 i resume algunas de las extentes por las cuates los gerenas de operaciones deben desarrollar pronómicos. La tatás 3.2 cata algunos ejemplos de factores comismiente promutación en la náminatricida de la producción y de las operaciones. Los pronóticos a largo plano por lo principal abartem un año o más, y estemas la demanda de la totalidad de líneas de producto, como por ejemplo productos para profuería. Los productos a rango medio por lo general abartem varios mesos, y agrupas productos en familias de productos, como por ejemplo segudaras de pasto. Los productos a corto plano por lo general abartem unas pocas rerantes y ne enfocas a productos específicos, como el modelo de segudara de pasto #3559

La figura 3.1 sinara que ai pronúmico forma parte amegral de la planeación de los negocios. Los maunes se procusan a través de modelon o mándos de pranútico para el desarro-Bo de estimaciones de la demanda. Estas estimaciones de la demanda no son los pronósticos de ventas más bum son el punto de portado pora que los equipos administrativos desarrollen los pronósticos de resulto. Los pronósticos de ventas se convierten en los insumos tanto para la estrategas empresarral como para los pronósticos de los recursos de sa producción. Ima 37

TABLE 3.1 ALCOHOL BERNES PUR LES CIRLES LES PROMOCRIES SUR ESENCIALES EN LA REMINISTRACIÓN DE LA PROGRESSIÓN Y DE LAS OPERACIONES.

Planacción de encomo impulaciones. Prode sumo basta canco años deseñar a construir um Mirros rappa, o hacir un recreo deseña e para en pracuca un marco provincio de produceros. Estas extraciados extraegacas en la adessacion, ada de la producera, y de los eperacacios enquestra del produceros a largo plano de la demanda de productos espaciones e largo plano de la demanda de productos espaciones e acesar por la producto de uperacaciones puedas los que productos para conservar follocars e mentre processos a fin de producto los productos y servicios canado estas se requieran.

- 2 Physiotelia de la gradiatellat. La domanda de production a aprecion a prin de uje tien a circu Physioteliaj cun escas demandas, las casas de producerdo se defen efecto o reducer. Pasede scenar varios mesas mechalicas la apparadad de sos produces de producerdo. Los gorentes de apertamento nocestas productiva a mediante places de forma que puedas comenes para antecipado el tempo microgras para legas dista la paparadad de interior describa para producto escas demandas memorados el tempo;
- 3 Programmento de la finerar de avalação ana demondas de productos a nervacion varian de una nomano a la seguento. La frança de tribujo dello projectores o replacarso para palacarsos e estas demondas, representadas, mentos carações estas, con despudos o suo communicaciones ano generales de specialmente encuentar prontentada a curso plana, de montre que tempos di tentos subcatars para elegandos de tentos para elegandos para producto de tentos de tentos do caracione para producto de demondas remonados.

PASANCA SERVICIA DE MICRORES QUE DESEN PROMOTRONEE DE LA ADMINISTRAÇÃO DE LA PRODUCIÇÃO Y DE LAS EXPENSIONES

Murti-nes de pr-mantico	Manager de destigne	Rémedias de factores que debut projectiones	Algunus unidantes de presidentes tipicas
Large phone	Alm	Nurvas linem de produces Linese actuales de productos	Endlares Solution
		Copie adades de filleren	Contentes horizo literas untalindes en lucites pas persento
		Pondos de capital	Disloye.
		Mecondados de metalacioniste	Emparam. voluments
Michael plans	Mesos	Oragon de produces	minies
		Computates departmentales	Here pelps, libra, paines undates a climpte just puriode
		Perry de reduge	Traftajadatras, kuntas
		Materiales compradat	Contains librar galance
		Ельчикам и интенцион	Chadades, dolares
Comp place	Samma	Productor reportfulne	. mdmdyr
		Tipos de habitalistes y mans de cirro	Tribujudiorini, limite
		Comcandre de máquicas	Pakindes, forma, galones, golpes, libras e clientes pur portudo
		Blocase	Döları
		La ventarios	, malesies, délares

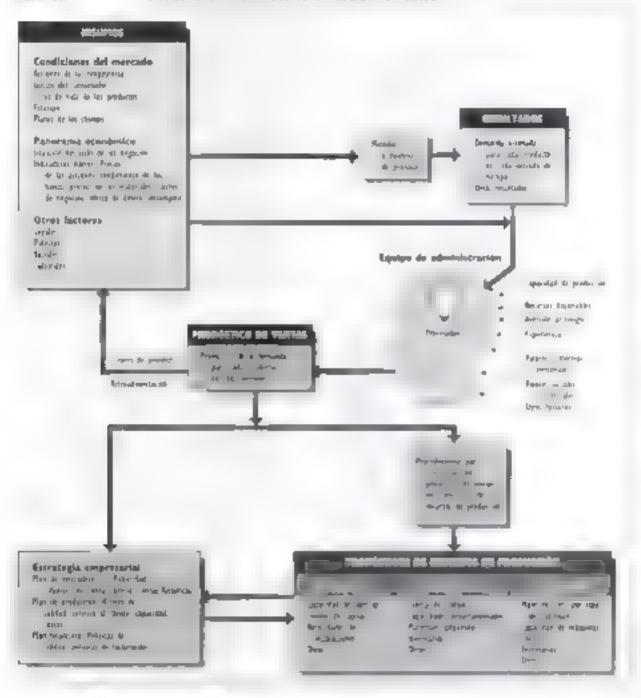
Los métodos o modelos de prondeneo pueden ser de naturaleza cualitanva o cuantitativa

MÉTODOS CUALITATIVOS DE PROMÓSTICO

La tabla 3 3 describe varios métodos castitutivos de pronóstico utilizados para el desarrollo de protóviscos de ventas. Estos métodos generalmente se basan en juncios respecto a los factores ensases subjencemes a la venta de los productos y servacios en particular y en opiniones sobre la povitandad relativa que estos factores causales agan presentes en el faturo, y pueden atvolucios diversos niveles de complejadad, desde encuestas de opusión escutificamente conducadas a escuraciones artuativas respecto a eventos futuros.

El canacion de comité ejecutivo y el método de Delfos describes procedamientos para la asimilación de la información destro de un comot para penerar un procéssico de venta y son útiles tamo para production o servicios existentes como mievos. Por esta parae, la enemesta a la fuerça

FIGURA 3.1 PRONOSTRO COMO PRATE INTEGRAL DE LA PLANERCION ENPRESABBL



TANA 3.3 Mérodos construiros de monéstico

Communi de comité ejerativa. Ejerativos experimentados de diversos departamentos dentro de la organisacion frienzas su comme responsable de desarrillar su promosco de ventas. Es comme puede utilizar infrancción governamente de trebe los ambiens de la organización, y puede utilizar madestas de spoyo que proporciones canados segun se tropacea. Este tipo de promosco tiene tendencia a ser un processos después de, que par la tama no refleja municipale esternam que realizam rico processos de haber sado proporados, por que parsona. Este procedimiento es el mitado de promotivos das contra

- 2 litéração do (licilia. Este mércia se arriva para logare en consecus destro de un consect (se este recusio, les, eju, tobres trapatoles acumentamente à una arriva de propuntar en acuantes atalescesa. Cada respecta se retro-alimenta no ada sessor à mobile los participantes, y mitindes el proceso en repai. Productio respectarse basis, este sensione amos de abundar communicación el producto. Los mensos puede dar como revoltado grande-bero en los que la anquera de los participantes estas finalmentes de arrandes o posas de su desas perde una tal.
- ⁴ Excitation à la fination de trattion Luc collementaries de reptire federarie se projet de contra de las consecutivos de la finatio de remine. Entre enforme um se contrare de las de régiones que reficile, leté de la recitation de fination de regiones. Porte acapitation activamentes fentations de grapoles de la proposite de la recitation de la grapoles de la proposite de la recitation de la grapoles de la recitation de la contrare de la recitation de la proposite de la proposite de la recitation de la fination de la contrare de la recitation de la recitati
- 4 financias a cilentes con estados voices de los semas forarso se observo deveramente de los disentes, a que nes se un sersa individualmente para deveramente los veramentes de productos que la compresa presente adqui per en tela presente apla l'accesso de proposa de productos. Al compresa individualmente de los largajos de de mitado, puede que se protografo, en empresa ses requis agrances par la alternas contra los protografos de la mitado, puede que se protografo, en empresa ses requis agrances para la alternas contra los protografos per la mitado y los contratados para los financias protografos.
- Anningia binitation. Ever recents ago in community de las communitation de un products, con el consuminante de las recents de un producto el agis a consuminante de las recents de un producto el agis a el concuminante de las recents de un producto complete de consuminante de las recents de un producto complete de consuminante de consuminante de las recents de consuminante de la producto de consuminante de con
- b. Investigación de discressión for las recurrences de responde de terro para traspectora las implicases estare las mercas des recitos una las continuares que cuerços, las carieres esta destratación de propieto de las contras de recurrencia de recurrencia. En las propietos de recurrencia de recurrencia de recurrencia de manda de recurrencia de destratación de la contras de la propieto de recurrencia de la contras de

de trabaja y la encuenta a rifemies describen métodos protespalmente utilizados, para productos y servicios existentes. La ambigia histórica y las inventigaciones y praebas de mercado non procedimientos útiles para productos y vervicios suevos. Por lo tanto, el método de produtico más apropuedo dependerá de la etapa del cacio de vida del producto.

MODELOS CUANTITATINOS DE PRONÓSTICO

Los modelos cuantitativos de pronúntico son modelos entermitares que se basan en datos hatéficos. Estas standelos supanes que los datos bastáricos aos televantes para el futuro. Casa siempre puede obtenerse saformación permisente as respectos. Aquá, abalicatemas varios prodelos cuanbiativos, la procusido del pronúncio, pronúncios a singo plazo y pronúncios a cimo plazo:

La tabla 14 muestra los modelos cumutativos de pronóstico que estudimentos en este capítulo. Aunque existen duschos suls atualelos cumutativos de pronóstico, sos modelos de la tabla 3.4 son una tita introducción a los pronósticos en la administración de la producción y de las operaciones. Todos estos modelos se paeden utilizar con serios de tiempo. Una titale de tiempo en un conjunto de valeiros observados medados durante periodos successous.

Precisión del pronóstico

La gracialión del promission se refiere a lo aproximiendo que los promissions resultan en compotación con los datos reales. Dado que los promissions se preparan avasa de conducer los datos reales, la precisión de los promissions sólo se puede determinar despoés de que haya transcurrido el tjempo. Si los valores del projektoro quedan stuy cierca de los datos reales, decrenos que tie-

Talla 3.4 Acres, resear comments or residence

- 1 Magnetida Based. Medicio que stalem el metendo de los mismos combratos que almeticar la relacción como un recubir depundante y uma o unto recubiro mategradante, promotro en un compante de observaciones hactericas. En los organistes umajos, relio luey um variable máquendante, se la regressia vertigate tary unfa de um variable máquendante. En los datos factoricas famino um recur de tempos, la regressia independente se el percebe y la variable dependante sa, par equaple, un prantetiro de vertas, um las ventas. En medicio de digentida de tatos atendadas tatos que della famino de tempos, por de deter supre-granam de las supressos faminos de la regressia de las supressos (Europés aprenda supressos de las sentes dependantes. Por la gasante, la mignación tatada en calaca da elementa a largo plana, para en en man candindo el subseccione la comunida de parantes sectuados en los alexas familiares, y uma canquera de dema en granatemente la comunidad de parantes sectuados en los alexas familiares, y uma canquera de dema en granatemente a comunidade de mismos en granatemente en granatemente de comunidade. La que quante situas que las, valores alternadas de la variable de parantes arque en las valores de mentra de la variable de parantes aparas canarios decretardos narrantes a comunidad de la valores canarios decretardos narrantes a canario que las valores de mentra del proviscos estados en las decretardos narrantes a canario de la tatos de tendencia.
- 2. Premadita miritat. Modulo de prospirator del tipo de surtes de tratajo o costo pluro que prosperte y los restato para di significa del superiorio para de determinado estante de fue contra restas pura de determinado estante de fue persodo persodo persodo que escante que el propórtico para el agrecios persodo.
- 3 Pressalla salvili pundaruda, bilacita puncata al mateira de puncata máril arrita descrea, escapar que al prancisca pero al legacione persoda en un puncados pundanção de los samos paredos, en legar del promodos persodas.
- 4 Sub-bindife experimental. Mentale tendrate de presentace de metas de dissupe a curto plane que presences las ventes para el aquerente pursuata. En este mánula, las ventes presentacion para el dissure presente se readificación está activamente la universaria convençamenta el univer de presentacion del Mismo período lista presidicación del presidente del diferente parte de appreciato período.
- 5 fluorimetto argumental con tendencia, ili modelo de accoracción expanencial serito documo para accidirciale para neces en consideración dema con en pareira de modeloca. Canto paranese puedas como procurso en deten a modelos plans. Tendede en comerci como interdenciale, expanencial diable y e que se sucressa semila consección del grandillo como la mismación de la modeloca delegación des consistentes de convitación.

um um dirivata proclutio o que el urver de proclutico es luyo. Determinantes la procisión de los modelos de proclutico lacemato um curven acumulada de lo que se hao squerecado los prosórticos en relación con los datos reales a través del tempo. Se la precisión de un cricicio es haja, produticamos el mitudo o escapações ema masevo. Possenormame en este captudo, aprimaremos maneiras de madir y momentar el desempatio de los modesos de pronvetaco.

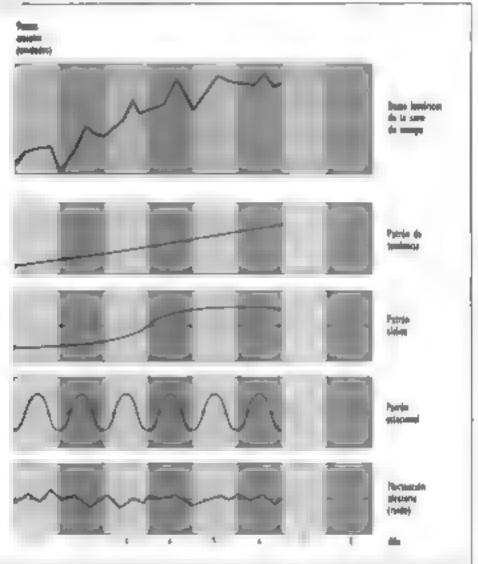
Pronósticos a largo plazo

El prendettes e lorge place securpore la caranación de condiciones fuscion a la large de apsos que por la general son mayoras a un são. Los prendences a largo plaza son necesarios en la administración de la producción y de las operaciones para dar apoyo a decisiones estratógicas solar plumación de producción, procusos, tecnologías e metalaciones terrais tratados ou la Paria II de esta libro. Estas decisiones sum de tal importancia para el éxito a targo plazo de los sistemas de producción que para el desarrollo de estos prondutacios se aplaza un reterior esharas organizacional. A communición fundamos siguinos ejemplos de estas decisiones.

- Disallo de un producto marvo. Si al volumen de ventra en lo suficiantmente emportante para el uno de maquamen automatemia de producción, se requiere de gran esfuergo de disallo del producto para megatar que su proceso se facular con em tecnologia.
- Determinación de la capacidad de producción para un producto unevo. Cuínto espacadad se requese, cuíntos suevas filtences son necesarse y doude deberán observe.
- 3 Planación para el seministro a largo plano de los materiales. Los prosósticos permetes a los gesentes de operaciones comproducter a los proveedoses en contratos de seministro de materiales a largo plano.

Para adquirer y construir nuevas máquinas y edificios, y para desarrollar nuevas fuentes de materiales, os messario tiempo, que es precionación lo que brindos esos planes

Figure 3.2 Principles set notes his remodernous a Jaco Fluido



Cicles, tendencias y estacionalidad. Ausque los datos a lurgo plazo pudieran parcoer erviticos, sa profundizamos por lo general podrenos sdeutaficar patrones de datos subyacentes bastante simples. La figura 3.2 ausentra citoso los datos bastáricos de ventas tienden a estar formados
per varios companieraes, como la sendencia, los ciclos, la estacionalidad y la fluctuación algutaria, o rusdo. La tendencia a largo plazo se ilustra cumo una linea de pendierae ascendente o descendente. Un ciclo es un patrón de datos que puede abarear varios años antes que se repita. La
Buetanción aleutoria es un patrón que resulta de variaciones aleutorias o de causas no explicadas. La estaciones como cando, atvaerao, pronavera y versão son buen conocidas, pero también
puedes ocurrir parrones estacionales como los que se dan a contamación.

Periodo		Continue
materials are set of		de estaciones
region of periods	in minerials	dis of potentia
Ada	Theory	4
Alle	14to	12
Alle	Semmin	n
Mar	Semme.	4
Non	Dis	20-31
Street, Co.	Din	7

En la Griffica supersur de la figura 3.2 aparacan arandos asia años de dano funcirscos de ventra. Se podrían deservidor grificamente pronómicos a largo plano aparando una litora a través de estra datos del pasado y examilatadolo laces adelente, haces el futuro, emcucas podrían determinarso layundo de la griffica los pronómicos de ventos consupundamente a los persodos 7 y 8. En la práctica, sete procedimiento griffico se ministra pura pronómicos a largo plano, pero se prescipal reconvetiente se que uo es pomble aparter con precisado una línea a través de los datos del pasado. El autilinos de regressón nos de um forme unio procesa de deservolho prenómicos con Enera de tendonesa.

Regrestés limes y correlación. El malliste de regressión limes es un modelo de pronéstico que establece una relación estas una variable depondente y una o mán variables independentes. Utilization truestre descrimentes de esta relación y truestre estactamente de los valores finances de las variables enterpendentes para pronoutor; los valores finances de la variable dependentes. El malliste de regressión limes atemple este concener una variable independente. Se los datos formes una same de tempo, la variable independente as el tempo en períodos y la variable dependente, por lo grantes, seu las ventes, o aquello que descenos pronosticar.

La table 3.5 manutra les variables, uns defencions y les étrembs para un ambles de regresión lineal estaple. Este tandado és de la forma $Y = a + \lambda X$, que se concor como la semeción de regresión, dondo Y de la variable dependante y la variable o protesticar X de la variable independante, a de la intersección con el spe v y b de la pandante de la linea de tendencia. Las formatia de la table 3.5 nos permises calcular los valuras de a y de b. Una var concursos entre valoras consumas, en la ecuación de regresión quada mundacione en valor himato para X y calculariar el valos consumpradante de Y (el promitable). Concaptanhante, este procederarente es lomatico que extender gráficamente la linea de tandancia de la figura 3.2, como se explicó anti-

El ejemplo 3 I desegnate un promintico e partir de los denos de um serie de tiempo. El ejemplo maioria la forma en que los persones de operaciones puntes planeir la capacidad de las instalaciones al deservollar prominecas de venuse a largo placo. En ome ejemplo, la variable independante X especiales el pursodo. El finico requisito que se impose a los valores de X en que debra quidar especiados de summa equidatante, por lo que los valores de X podrían labor sado 1990, 1993. ——1999 o cualquier estes representación agraficativa de periodos. Se es um a lacer oficulos sin utilizar computadora, los valores de x prodes manupularse a fin de que 5,a = 0; por lo que el ciliculo de a y de 6 se fundamento ya que 1,x desaparocerá de las acusecases de regimente. A companyezón thacernos la forma en que podríamos hacerlo.

- Si en los denos exime un estenero impar de períodos del pundo, digunos 5 los valores de X entires 2, 1, 0, +1, +2 _,x = 0 y el vaior de X que as emissará en la período de regresido para el alto significate verta de +3
- 2. Si hubiera un minuro par de parados parados de datos, digarnos 6, los valores de X serian =5, =3, =1, +1, +3, +5 _xx = 0 y el valor de X que se utilista en la econcida da regranda del año sigmente sería de +7.

Tumbién se puede utilizar la regresión liment simple canado la variable independiente representa um variable distanta al tiempo. En este caso, la regresión liment es representativa de una ciane de modelo de pronómico connecida como analicio canant de pronómico. Estes modelos deservollas pronómicos después de emphisoar y mode aiguna asociación come la variable dependiente y una o una variables independientes. Este tipo de modelos es excelente pata predicción de puntos de indicatón en las ventas.

Tange 3.5 Departures of manages a phonograph cate it, and the specialist cates where

s. - valence de la variable méquadrane.

y - yahana de la variable describerar

a - whose de observaciones

A intersecute can at air vertical.

bir producte de la libra de regressión

\$ 4 valve modes de la variable depositiones

$$a = \frac{-h^{2n} y}{n^{2n} x^{2}} - \frac{h - hy}{(-1)x^{2}}$$

Y = valente de y que aparecea en la linea. de tendencia Y = a + bX

X = values de a que ocurren solirá la Mate de tataletera

encomment of constants

F² = coefficients for disconnection

$$Y = a + bX$$

$$\Gamma = \frac{n_{\chi}^{2} \pi y^{-1} \cdot n_{\chi} y}{\sqrt{-n_{\chi}^{2} \pi^{2} - (-n_{\chi}^{2})(n_{\chi}^{2})^{2} - (-n_{\chi}^{2})^{2}}}$$

ELEMPLO 3.1

ANÁLICIS DE REGRESIÓN LINGAL SINFLE: UNA SENIE DE TIENPO

Specific Motors produce monores electrónicos para vilvalas constitucas para la industria de la cuntificación. Durante más de un ello, la piensa de producción de Specific las operado a casa piens capacidad. Jim White, el gerena de plante, estima que el culcimiento en las ventas constituirá y desen deseguillor un productivo a largo piazo que se unerá para planter las mecasidades de las instalaciones para los apparates tres años. Se han socializado las cultura de ventas correspondentes a los districios desentas.

Alla	Vente atender india de estámbai	Ada	Verras atrestes stalles de Resaturi
_			
	1.000		2.000
2	1.790	7	2,300
7	1,000	- 1	2,000
4	2,000	9	2,400
5	2,000	38	3,300

Estadiarsos las fórmalas y la definición de las variables de la table 3.5, y después construenos la table seguecos para establecar los valores a stalicar en las fórmalas. (Para realizar muchos de estas efficientes en tablecar en hojo de efficulo.)

Adm	(y	Perhabi (sc)		tor
	,000	1:	1	.000
2	100	1	4	2.Amo
)	.000	1	b	5,400
- 4	2,000	4	16	N, ngn
5	2,000	5	25	0,000
4	2006	- 6	*	2,000
-1	2.200	1	49	5,400
1	2.000	l l	fel	20,000
ij	2.900	9	83	26, 00
(1)	3,200	10	Jáió	\$t2,71001
Tomics	Fg = 21,000	∑a = 99	∑a2 = 365	xy = /33,300



Resolvamos abora despejando los valores de a y de le

$$A = \frac{\sum_{x} \sum_{y} \sum_{x} \sum_{x} y}{n \sum_{x} \sum_{x} y} = \frac{(385)(21,000)}{10(345)} \cdot \frac{(55)(133,300)}{10(345)} = \frac{8,085,000}{3,050} - \frac{7,335,500}{3,050} = \frac{753,500}{825} = 913,333$$

$$A = \frac{n \sum_{x} xy - \sum_{x} \sum_{y} y}{n \sum_{x} \sum_{x} y} = \frac{(30)(133,300) - (55)(21,000)}{825} = \frac{1,333,000 - 1,355,000}{825} = \frac{176,000}{825} = 215,750$$

Abora que conocernos los valores de o y de fi, podemos setificar la ocuación de regresión para pronouticar has ventas de años futuros.

$$Y = a + bX = 913.333 + 215.750X$$

3 Si desentros pronuncios las verms en malas de anadades jura los tros años aguarates, podriamos reemplazar 11. 12 y 13, que sen los tros valores aguarates de X, en la nesacido de regressón de X

 $Y_{13} = 913.333 + 215.75\%(1) = 3,286.7 \text{ o 3,290 miles do maidades}$ $Y_{13} = 913.333 + 215.75\%(12) = 3,502.4, \text{ o 3,500 miles do maidades}$ $Y_{13} = 913.333 + 215.75\%(13) = 3,718.2, \text{ o 3,720 miles do maidades}$

Los procésticos se redondeuros con se digeto significativo sais que los dates originales. Observe que tos dates de ventas sólo contretam dos digetos seguificativos, los prosésticos se calcular con trus.

El ejemplo 3.2 utiliza el total de la construcción regional como variable independiente X parte productivar las ventas y de um empresa, que os la variable depondiente. Sa este ejemplo se nocesta un pronómico de ventas e largo plazo para eyudar al gerente a planear la cantidad de imponiente y las santalaciones del uto regimente. Este ejemplo también expisos cóuso se pueden utilizar el coeficiente de correlación y el coeficiente de deserminación para evaluar el modeio de pronómico desarrollado mediante el unidose de segresión lineal.

EIEMPLO 3.2

ÁMÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL SIMPLE

Jack West, general general de Précision Engineering Corporation, supone que los servicios de ingatuents que su empresa proporcison o sus empresas en construcción de carreteras están directamente relacionados con la cantidad de concessos de construcción de éstas embados en su área geográfica. Weis se progusta a su suponeción en real, y de sur ant, podría anta información syndarle a planear mejor sus operaciones? Jack le pidió a Bill Brandon, suo de sus argeneros, que baciera un análista de regresión lineal simple sobre datos Instérieras. Bill planea hacer le arguiente: a) Desarrollar ana ecuación de regresión para predecir el mivel de la demanda de los servicios de Procision, b) Utilizar la ecuación de regresión para predecir el nivel de la demanda durante los siguientes cuatro trimestrea, c' Desarrollar con qué grado de cancanad se relaciona la demando con la cascidad de contratos de construcción realizados.



- a. Deserrollo de una conación de regresión.
 - 1 Bill recurre tou registros locales, estatales y federales con objeto de recolectar el valor en dóures por transacre de los commos liberados durante dos años os el área geográfica.
 - 2. Examina la demanda de aurvirsos de su conjunta a la largo de cine mismo persodo.
 - Prepara la agracate misramenta.

Alte	Trimeter	Voges de erreiche de Procision Engineering Emilies de délarent	Mante joint de contraces Marades (miles de déferes
1	Q,		150
	Q ₂	10	170
	0,	15	190
	O.		170
2	0,	13	100
	Q ₁	13	190
	Q ₁	12	200
	Q.	Th.	230

 Bill abora desarrolla los totales ascenarios para efectuar el antibuis de regresión. Las fórmalas y defecciones de variables as encuentras as la table 3.5 (es útil oblicar una hoja de eficulo)

Periodo	Version (21	Contrates	e ²		y ^a
	-	50	21,900	200	ы
2	J/O-	170	2L 90D	1 700	IDD
1	13	190	30,100	2,150	225
4	4	740	21,900	1 5 10	1
9	12		53,400	2 100	144
e	13	190	56,100	2,470	199
7	2	300	40,000	2,400	144
I I	16	220	44,400	3 420	2%
Totales	7y = 95	Tq = 1470	$\sum x^2 = 775,900$	*ay = -7,830	φ ² = 1 cR3

5 Utilitza esos valenes en las lérendas de la table 3.5 para determinar a y b:

$$\mathbf{a} = \frac{\sum x^2 \sum y - \sum x \sum xy}{6 \sum xy} = \frac{(273,300)(95) - (1,470)(17,830)}{8(273,300)} \\
= \frac{25,963,500}{2,106,400 - 2,160,000} = \frac{246,600}{25,500} = 9.671 \\
\mathbf{b} = \frac{x \sum xy}{x \sum x} = \frac{(8)(x7,830)}{25,500} = \frac{142,640}{25,500} = \frac{142,640}{25,500} \\
= \frac{2,990}{25,500} = 0.1173$$

- La econción de regresión es, por lo tamo, Y = -9.671 + 0.1173X.
- Pronostico del si vel de la demanda pura los signicates custro trimestres:

- Buil fiama a los representantes de las oficiatas de obtención de contratos y prépara estimaciones de los contratos trientatules para los seguecates custro trimestres es miles de dólares ...as cifras non 260, 290, 300 y 270.
- A continuación, Bill prenontes la demanda de los servenos de segemería para Precision en miles de dólares) para los signientes cuatro trimentes, utilizando la ocuación de regresión Y = -9.671 + 0.1173X.

$$Y_1 = -9.671 + .1173(260)$$
 $= -9.671 + .30.496$
 $= -9.671 + 30.496$
 $= -9.671 + 34.017$
 $= 20.327$
 $Y_2 = -9.671 + .1173(300)$
 $Y_4 = -9.671 + .1173(270)$
 $= -9.671 + .35.190$
 $= -9.671 + .35.671$
 $= 23.539$

El prondetteo total (su milus de dólares) para el seguiente allo es el total de los pronósticos de

Observe que el preséctico se redesdeó unitazando una cifra signaficativa teás que en los datos empresãos.

a Evaluación de cudato se apago la demande al monto de los contratos de contracción liberados.

$$r = \frac{\frac{n\sum xy - \sum x\sum y}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}} = \frac{2.990}{\sqrt{[25,500][9,(4.183)]}} = \frac{2.990}{\sqrt{[25,500][9,464 - 9,025]}} = \frac{2.990}{\sqrt{(25,500)[439)}} = \frac{2.990}{\sqrt{[11,194,500]}} = \frac{2.990}{3.345.4} = .894$$

$$r^2 = 0.799$$

El monto de los contratos liberados explica aproximadamente 80% ($r^2 = 0.799$) de la variación ob-

El conficiente de correlectión (el explice la importancia relativa de la relación entre y v x, el segno de e indica la disrección de diche retoriche, y el milor absoluto de e la magnitud de la retacción, e punda namair confiquent valor como il y +. El segno de e norá isempre igual al signo de b. Una e negativa adica que los valores de y y de a timadem a moveme co direcciones opuestas, y una e positiva nation que los valores de y y de a se macron en la misma dirección. A continuación los significados de varios valores de e:

- I fina relación negativa perfecta; conforme y sube, a baja unidad por unidad y viceversa.
- Um relación pontiva perfecta: confurme y sube, x sube unidad por unidad y viceversa.
- No existe relación alguna entre y y a:
- +D.3 Una relación positiva débal.

A RESIDENCE OF THE RESIDENCE OF THE PARTY OF

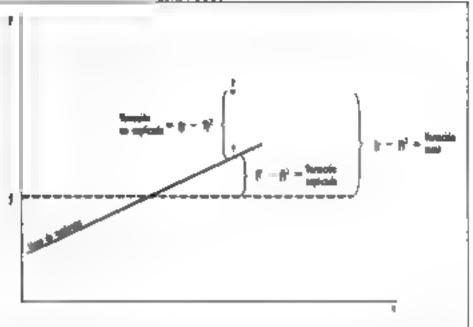
-0.9 Una relación negativa faute.

En el ejemplo 3.2, r = +0.094, lo que significa que existe um relación positiva fuerte entre as demanda de servacios de ingeniería y el monto de los contratos liberados.

A pesar de que el coeficieme de correlación en úni para medir la relación entre a y y adjetivos como facete, modernale y debid no sun medidas anny específicas de relación. El coeficiente de



-



deserminación (r^2) os el cuadrado del conficiente de curvelación. La modificación, aparentemente integraficante, de r a r^2 nos permas parar de modidas subjetivos de relación a una modida sula específica. Extenes una signa de variación en r total, explicade r no explicade.

Variancida total = Variancida explicada + Variancida en explicada
$$\sum (y = \hat{y})^2 = \sum (y = \hat{y})^2 = \sum (y = \hat{y})^2$$

La figure 3.3 Bustra estas fuentes de veriación. La variación total es la caran de las derviaciones al comirado de cuals suce de los valores de verepecto a se media y. La variación explicada es la suma de las derviaciones el cuadrado de los valores Faticados en la línea de tradescia, suspecto a y. La variación no explicada, os decar, la variación provencene de fuentes alestoras o sin identificar, es la suma de las desviaciones al cuadrado de y respecto a los valores Faticados política de faces de tendencia.

El conficiente de distribuiración se calcula mediante la miscola entre la variación explicada

$$r^2 = \frac{\sum (y - \bar{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2}$$

El conficiente de dimerminación, por lo aunto, indices que parte de la variación rocal en la variable deprendiente y quada explicado por κ , o por la times de tendencia. Si $r^2 \approx 30$, como en el ejemplo 3.2, podemos decir que el monto de los contratos liberados (κ) explica 80% de la variación en las ventas da los servicios de ingeniería (γ) : 20% de la variación en las ventas de los servicios de ingeniería no queda explicado por el monto de los contratos liberados γ , por lo tanto, se atribuyen a otras variables o vacaciones el axer.

Tiente el conficiente de correlación como el de deserminación non medidas átiles de la fuerza de la relación como las variables depundames e independientes y, por conséguiron, del vator de los ecucciones de regresión como modelas de pronúmico. Mismous más fuerte son la relación, mayor será la probabilidad de que sum más procisos aquellos pronúmicos que resulten de los ocuaciones de regresión.

El mélicio de regresión listed timple tiente sus huntaciones para el desacrollo de pronústicos de alta precisión en casos malas del gabierno y de las negacios. Amque hay ocasiones en que la variable independiente explica suficientemente la variable, existente en la variable depundiente para tener procisión suficiente, pudierna requesirse modelos más complejos. Amque las fórmulas son más elaboradas y quedan fuera del alcunce de este antilais, el amiliada de regresión moltiple en el utilizado cumdo

examen dos o más variables independientes. Un ejempto de una ocuación de regresión multilinesa es

$$Y = 15.5 + 2.9X_1 + 12.0X_2 - 1.2X_3 + 0.5X_4$$

Y = ventes del againste trimenre en miles de unidades

X₁ = cargas de carros de farrocarci) necionales del trimestre

 $X_2 = \frac{1}{2}$ recomments precessinal dail products measured bruto \times

X_e = tasa de descripteo en la región × diez mil

X, = poblacido on el condado en milos

Eme tipo de ecuación se milita de agual segunte que la ecuación de regressio semple $|Y| = \chi + hX_E$ para calcular el valor de la vanable depandame (Y) en la ecuación de regressio se reemplaum los valores estamedos de los variables undependenses $(X_1, X_2, X_3, \gamma, X_4)$.

Observe que en la nemeción de regrando antimple arriba citado, la versable X, equivale a las corgas de curvos de furrecurril nacionales del trumente aracener. Este dino ar utiliza para prenosticar lus
ventas del aqualmente trumenter, un oute curo, las curque de curvos de forrecurril adelantan a las ventas
en un tratame. Consedutamente a X sua ladicación telefantación proque su valor se como en mos que
ocurre la venta. Similare de desamble estecunitar indicaciones adelantación en el presentativo proque eviamo de nacionales de acument des molores de spendidos destinados, como presente que hacer en el
para la 1 del ajemplo 3.2.

El ambilido de regrestido máticipio no finad, regrestido por eterpos y los mediciones de corealización máticipio y purchales tambado formam paste de la familia de técnicas conocidas como arábase de regressido y correlacido, puro quadan forma del alcance de sete labro. Sua cerbargo, las lifesa upot presentadas por lo grandal se aplican a como técnicas más complejas, y F X, a, b y r botato todas les contrapartadas en los atrodeiros anás elaborados.

Ranges de les prendictions. Cuando el antiluis de regresión bineal genera pronducious para períodes funcios, ámos sos, adio assumpciones y por lo semo están sugatos a error un presencia de errorses da prondictico o de versaciones al neur es un bacho para quasans pronosticas, el prondictico es un proceso que está immerso en la montalizativa. Una essante de tratar assa montalizativa es desarvollandos intervalos de confissos para los grandaticos.

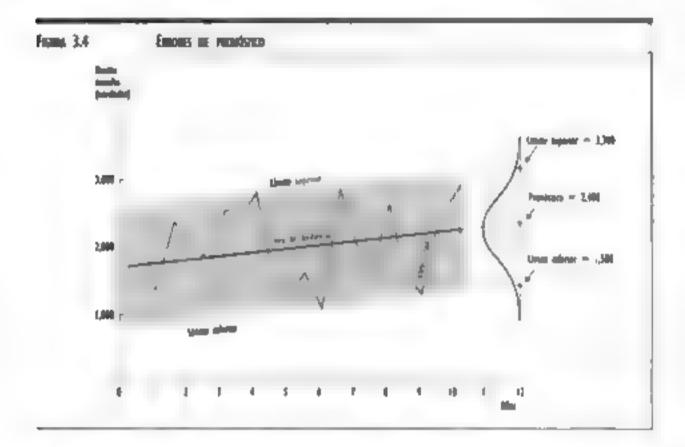
La ligare 3.4 usuestra de manera práfica de qué manera se podrám autoblecer extervalos de confinita, para los protósticos. Se atálicam dese persodos de datos para deserrollar um línea de tendesecia. Al extender um línea de tendescen hacen el persodo 12, se obteme un protóstico de 2.400 unidades. Medigane el ditugo de timans supernoras e inferioran a los datos, paralelos a la línea de tendencia, de forma que las ventra amades reales excedes a los timans sáles de casacra esparádica, los timites superior o saferior pundan extenderas hacin el garrodo 12 y obtimer un timate superior de 3,300 unidades y uno saferior de 1,300. Se los timates se acurcan el uno al otro, los datos históricos estario agrupados may curca de la tima de tendencia y tembranes una confierza en unestros proviósticos.

Autique à vectu de voluit esté procedimento gráfico para establecer limites superiores e arfetiores, es decir rangos de prondunco, etune un método más precuro. El ejempio 3.3 utilisa la sugrandir fórmula para estimar rangos para un procédico:

$$a_{pq} = \sqrt{\frac{\sum p^d - a\sum y - b\sum xy}{n-2}}$$

La expressón s_{pe} ar conoce como error estándor del promástico o dervinción estándor del promástico, y es uma medida de la messon un que han quedado dispersos a eso y otro tado de la tisca, de tendencia los puntos de datos históricos. Si s_{pe} en pequello en relacción con el prosóstico, los juntos de datos pundos has quedado agrupados may cerca de la tisca de tendencia y los límites, papenor e inferior se acescas come al.

Establacar sungos para los pronúnticos parmire a los maliatas bacor fresse a la uncerndambre que reden a su trabajo desarrollando pronúnticos con humas entenados así como los rangos desteo de los cuntes los datos reales anis probablemente ocurreira.



Ejemnio 3.3

RANGOS DE PROMÓSTICOS DE SIMIS DE TIENPO.

Aqui utilizarentos ios datos de ventas ansales de Specific Motors del ejemplo $^{-1}$). La distribución de los valores prenostrendes para un periodo de nampo finaro mens una desviación estándar $_{-1,1}$, que es una modida relativa de la manara ou que la distribución está dispersa a suo y otro lado de su valor esperado (Y). La distribución de todos los valores de pronúntico faturos de los periodos se supone es una distribución i de Studios.



1 Del ejemplo 3 1, hecnos culculado todos los valores sigmentes y = 21.000; $V_X = 55$, $\sum x^2 = 365$, xy = 133,000; y = (0, 1 = 5.5, 3 = 2.300). Calcalentos abora y^2

Adm	(miles de 1446-144)	90	Alla	(talles de midados)	7.
1	1,000	1,000,000		2,000	4,000,000
2	1,300	1,690,000	2	2,200	4,849,000
3	1,000	3.240,400	- 1	2.600	6, 460,000
4	2,000	4,000,000	9	2,900	8,419,000
5	7,000	4 1000 (000	10	3,200	10.340,300
				Temi	"y" = 44, 10,003

2. Abore calculeros el valor de s_{ec}.

$$\begin{aligned} \mathbf{a}_{yx} &= \sqrt{\frac{\sum y^2 - a\sum y - b\sum xy}{a - 2}} \\ &= \sqrt{\frac{48,180,000 - 9(3.333(2).000) - 2(5.758(133.300)}{a}} \\ &= \sqrt{\frac{48,180,000 - 19,179,993 - 28,760,541.4}{a}} = \sqrt{\frac{239,465.6}{8}} = \sqrt{29,933.2} \end{aligned}$$

173.0 Milles de midades.

3 Ahora que tenemos el valor de a_{yo}, culculemos los fimites supersor e mierior del pronóstico para el periodo 11º.

Limite superior =
$$Y_{11} + t s_{pi}$$

Limite inferior = $Y_{11} - t s_{pi}$

Donde e sa el miracro de darvincionas accinator de saparación esapeço a la media de ja distribución para propurcioner una probabilidad dada de ilegar a estos timenes superior e inferior. Digarnos, por ejercipio, que dimensos accibicour los timenes para que sólo exista una probabilidad de 10% (5% us cada extremo) de enceder de minura cannal tos timetes. El Apéndice B entista los varioces de 2 Dado que para un ambiano de regrendos suspie los grados de intertad (g...) = n-2 y el nivel de esguaficancia es agual a 0.10, el varior de 4 es agual a 1.860 y

Note que se lue redendende les limites a se digite significative per encuns de les dates originales.

4. Alters podemes describirle a Jim Wess le que tenemes, existe una probabilidad de 90% que ausoires ventes annales del présume alte queden eure 3,310 y 2,960 miles de unidades. Séle uniter una probabilidad de 10% que mentras ventes angun finera de autos fémiles. Nucetra conjer estidacción as 3,290 miles de candadas.

*One expansion pure has their augments a telephon on at F proposed cuts a vacco or unline regards of pure, do provide the quadratic quadratic $x_1 = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 +$

Zatachendidad en les premiettes de series de tiemps. Por lo peneral, los patrouss estacionles sen fluctuaciones que ocurren dentre de un alto y bandan a repetime acualmente. Estas estacioses purdes ser cuavadas o determinadas por el clima, ins vacaciones, los dées de pago, los eventes escolares o cualquier otro fenómeno. La fautantimes industrad 3 a describe la experiencia que tavo. L. Benn en el pronducco de parrones estacionales.

El ejempio 3.4 minera in forme de desarrolles prendences con el antilese de regressón lineal cusodo en los datos de la maia da tiempo está pranate una associacidad. El ejempio supre estos pasos

- Seleccione un conjumo representativo de duma himónicos.
- Deservalle un fedior de estamonalidad pura cada essación, es decir unos o trimostre.
- Utilice los fedices de estacionalidad para disconacionalizar los datos. En etras patabras, elimine los patrones estacionales.
- 4. Restice un autisis de regresión lineal volve los datos desestacionalizados. Ello resultará en una ecunción de regresión de la forene. Y = a + bX
- 5. Utilica la ecnación de regressón para calcular los pronósticos del futuro.
- Utilice les fadices de estacionalidad para volver a aplicar los patrones estacaonales a los pronósticos.

Canado desarrollamos pronduticos estacionalizados mediante el antibais de regressón lineal, como en el ejemplo 3A, y desamano tener rangas para estas prendisticos, el procedimiento es sin-

Instantânea industrial 3.1

Prioriéstico de Llavadas telephoneis en L. L. Bean

L. L. Begin on you destablished many conmocido de articulos y regu, deporteve pera cacerse y campiones de altacalified. Aproximationance 10% de na ventas es efectuen a pravis de dendra al menudeo, 20% medianes órdenes por correo y 70% por pealidos estalónicos al curero de econción balefónica de la emercia. Los clientes llumen a unes de les dos fiúmente gratultos part colocor pedidos a para averar un conpicto con servicio a clientas, las ampleados del servicio escir aspecialmence casecitados sera meneur late amplie verteded de problemes. on tarrior que los vandadores están Campitedos pera recibir pusidos.

A fin de planear con efectivited aux nacesidades de personal, para L. L. fleen es emportante pronostitur con precisión la carechal de llamadas telefonicas duries pura ventas y para servicio a chemia. Les programadores de personal utilitua prondeticos para creer programas. presente de personal pers la diparented from minutes, also provide-SICOL INCOFFICION FROMISM Play COLtosos para C. C. Bear, Si sepronosoca deresindo ales, resulta un ascumo como de preno de otros direct a se pronouce demando tion, results on laborate personal, to cur es caves de chemics materiacham, energie poerdicina y carrytin endiallorados pier contentên talabirado. debuto a esperto más largo. Comadicardo adicareimente di reto de pronosticar y de personal está la restaration explica y entrures estaconstitut del regrado de L. L. Best. La everse recibe anicacemente 20% de um German presies de las gras comence antercores a Piscolad, er ist que generalmente se duplica in considud de persones y candrolies el número de Roma teleforica.

En un universo pure regional la presision dei al providencio, se depercolleron restrica recebiles assplaneto la manostologia de promedice móvilus autorrugresivos innegrades (ARPIA o Bos-jurkins), us maioris fue can emportante que un gecarer da L. L. Bean la describió ast: *Durante aproximedamente pinco messo re hemos estado softando el nuevo satema de pronósoco pare presente numetros programas de personal para los careros de flamades y non frança burallendo en granmedide por tu muche mayor precipión. En el passido, pronosocibamos, tos reveles de femadas udicando un procedimiento sutaduncamente merea complies, teando principalmente an los promissicos de padidos que obserierese de mercadosecres.

"Los ahorros anusies recurrentes debidos al cambio a este nuevo almente de prondetico se antimen en 300 mil dólares. Esto no incluye les sustanciales ahorros continuados que resultan todas les temenes por le importante reducción en la mismo de calva requesta para la preparación de los prondeticos."

Parent: Auditive, Brace H. and Shares M. Casanagnan, "L. E. Boso Improves Call-Corner Forecasting, Principles via 5-100 (Increased Principles via 5-100).

ple. Los pronósticos desentacionalizados se convierten en rangos y entimora estas pronósticos, junto con sus limites superior e saferior, se estacionalizan esaltiplicándolos por sus respectivos indices de estacionalidad.

EJEMPLO 3.4

PRONÓSTICOS DE SENSE DE TIEMPO ESTACIONALIZADOS

Jun White, gerente de planta de Specific Motors, está imensado plantar las necesidades de efectivo, persona y transcriales y samunestros para cada transmire del printatio año. Los datos de ventas trimestrales durante los alumnos tres años ravonablemente pareces reflejar el patrão de resultados estacionas que debe esperante en el futuro. Si fun pudiera estatuar las ventas transtitules del argunente año, podría determinar las accesidades de efectivos, material, personal y sustantições. Resulto útil utilizar uma hoja de cálculo para resistar machos de los cálculos,



Primero, enleulamos los índices de entacionalidad:

	Vention	Venne rimerale (mile de neidedes)			
Alle	Ø	Q ₂	G.	Q _i	Total
	120	730	E2D	330	2,600
9	590	ÉIÓ	900	800	2,900
10	650	900	1.000	650	3,200
Totales	TeiD-	2.440	2.720	780	8.700
Promotio trimutal.	5969	\$139	906	193	725+
latics de unicomitabil (II)**	6309	1 22	. 521	0.816	

Promotio geneti dei transces - \$700/13 - 725

 A condounción, deserucionalizarnos los duros dividiendo cada valor wienessal esses su IE (Indice de ostacionalidad). Por ejumplo, 520 + 0.809 + 642.8, 730 + 1.122 + 650.6, y ani successystmente.

	Dates trimerirales ajantaries desempris estimates					
Alte	Q ₁	_ Q ₁	Q ₂	Q,		
1	642.8	650.6	489.9	647.9		
9	729.3	721 9	7.94	795.5		
10	103.5	002 1	799.4	794.6		

 A continueción, facemos un antilisis de regrendo sobre los danos desenacionalizados (¿2 mimentres) y el prontence de los signamos cuatro transvers.

Periodo	1	2	p ²	1 ⁴	17
Albert Q	1	642 8	4.3 (01.0)	1	842 R
Allo 9. Q ₃	2	100	423,290.36	4	1 401 2
Allo S. Q.	J	655.5	429,460 25	9	1 linh 4
Alle K. Q.	- 4	687.9	त हैं के उसने जैते	16	254 8
Alto 9, Qu	5	779	31 379 49	21	1,646.5
Ado 9, Qu		771.9	13 99.6	36	4 22 4
After 9 Qu	1	719.4	317 536 36	47	3 045 8
AMPT Q.		1913	194,022 25	64	1.868.0
Alto 10, Q ₁	- 1	1003.5	part,612.25	E)	1231 5
Allo 10. Q _T	10	102 (BA3 564 61	100	6,071.0
Allo 10. Q.	+1	799.4	639,000.36	121	0,793.6
Allo 10. Q.	11	794.6	631 389 16	144	9,535.2
Totales	Σx + 71	∑y = 1.700.5	\$y2 = 0.353,909.75	$5 g^2 = 690$. by + 58,964 9

 A continuación utilizarnos estos valores para reemplazarios en las fórmulas encontradas en la table 3.5:

$$a = \frac{\sum x^2 \sum y}{a \sum x^2} \frac{\sum x \sum xy}{(\sum x)^2} = \frac{650(8,700.5)}{12(650)} \frac{78(58.964.9)}{(78)^2} = 615.421$$

$$b = \frac{a \sum xy}{a \sum x^2} \frac{\sum x \sum y}{(\sum x)^2} = \frac{12(58.964.9)}{12(650)} - \frac{78(8.700.5)}{(78)^2} = 16.865$$

$$Y = a + bX = 615.421 + 16.865X$$

5 Altura recomplimamente los valores 13, 14, 15 y 16 — los significates custiro valores de x— en 16 ecuación. Estos serán los pronósticos desettacionalizados, en miles de unidades, para los siguientes cuerto trimestos:

^{**}SE — Presento del terrestro Presento giunti del sensetto.

$$Y_{13} = 615.421 + 16.865(13) = 134.666$$
 $Y_{13} = 615.421 + 16.865(15) = 868.396$ $Y_{14} = 615.421 + 16.865(16) = 151.531$ $Y_{14} = 615.421 + 16.865(16) = 885.261$

Utilizamos los fadices de estacionalidad (IE) para estacionalizar los pronóstacos:

Trimmire	=	President	Provides etchnish (IE × produkte deninjeskala (alla di midala)
Q,	0.00	234 566	n75
Q_2	1122	357.501	955
Q ₂	151	368 396	1,000
Q,	0.018	405.201	734

Observe que se han rechardos do prendatora a un digito significativo adicional a los de los datos originales.

Рконоспось и соко выдо

Per lo general, los premánticas a cueta plana vas estimaciones de situaciones faturas sobre lapsos que van desde unos cuentos días hasta varias senamas. Estos premánteos pueden abarrar periodos ten cortos de tempo que los cuclos, la estocionalidad y los patremes de tendencia sucien may pesco efecto. El patrón pentenpol de dutos que afecta a entos protósticos es la fluctuación alegarria.

Los pronústicos e como pleso proporciones e los gerentes de operaciones intertración para tomer decisiones, como:

- ¿Cuisto arventano de un producto en particular debará mantonera: el mas alguiente?
- «¿Cuánto de cada producto deberá programarse para producción la semana aguiente?
- ¿Cuánto de cada misteria pretta deberá pederte para na entrega la regimente remana?
- ¿Cutatos trabajadores deberán programane para trabajar en tiempo normal y exem as accuma colemia.

Evalunción del desempeto del modeto de pronúntico. Los modetos de pronúntico a como plazo ao evalúan en función de tres características: respuesta de impulso, capacidad de assortiguación do raido y precisión.

Responste de empulso en comparación con la capacadad de amortiguación de ricido. El prosóstico a corto plato arrolacira tomar datos hastóricos del pasado y proyectar los valores estimados correspondences a estas datos uno o más períodos en el finario. Los propósticos que reflejan todas las pequeñas finamiciones ocumidas en los datos del pasado se dace que incluyen variaciones aleatricas, o rialdo. Estos pronósticos son estánces de un período al significar. Sa por otra parte, los pronósticos tienes pequeñas fluctoricados de un período a otro, se dice que tienes atauntiguación do rialdo.

Los prentinteces que respondes may rápatimiente a los cuestros en los datos históricos se describes, como de una respuesta de âmpulna elevada. Por otra paras cuando sos propórticos teflejan poco de los cambios de los datos históricos, se dice que emos pronósticos menen una respuesta de âmpulno buja. Por lo general, es descuble tener pronósticos a corto plazo que a la vez contengan una respuesta de impulso elevada y um alta capacidad de amortigamento de raido, pero esto no en possible. Un sixtema de pronóstico que responda rápadamente a los cambios en los datos obligatoramente adquiere gran cantidad de raido. Los pronosticadores, por lo timo, al seleccionar modelos de pronóstico para cada aplicación en particular normalmente deben escoger cuál será la característica safa valicas, uma elevada respuesta de ampulso o uma elevada capacidad de amortiguación de naido.

Medidas de la precisión del pronéstico. La precisión de un medelo de prenéstico se refiere a qué tão cerca seguen los éutos reales a los pronésticos. Cominmente se utilizan tres medidas de preci-

nión del pronóstico. I, error estándar del pronóstico (s_{yz}) , umbirado muzziormente, Z) cover medio candráneo (MSE, por sus según en mglés), que es sumplemente $(s_{yz})^2$, y 3) desvinción media obtoixo (MAD, por sus según en reglés), que se calcula de los férmulas que siguen.

figura que s_{et} y el error medro cuatrático (MSE, por sus nigles en explés), si MAD es propodio, los datos reales regues de cerca a los promônticos de la variable dependiente y el nardelo de promôntico está duado proudstacos precisios. Cuando los arrores pronomicados regues una discribucido normal, los valures de MAD y de s_{es} quedas reincionados esedantes la expresión.

$$S_{ac} = 1.25MAD$$

MAD, e_{to} y si serón dustro cualrático se utalizan para duedir la procisido a posteriori tasto de los speciales de promismos a lurgo como a como pisan. Ses entirego, en el caso de ses encicios de promismos a como plazo trantado se puede unitare MAD para descritara, valores válidos de sos parámetros de los modelos de procéssico, cama de aplicar dechos modelos.

Prendations ingranues. Los mecicios de prendatico ingenues son aquellos que son rápidos y fáciles de utilizar no menes varianimente sungia como, y son fáciles de comprender. Los ejemplos de
prendaticos ingranues nos. 1) el umo de las ventas de syot como prendatico de las ventas de hoy
2) uno de las ventas de la mastra fecha del allo parado como prendatico de ventas de mañana. La
objección principal al uno de estos procedimientos para el prendatico a corto plazo de que nos tas
simpliantes que los estas probable es que des como resultado un error sustancial de prendatico. Hay
algunas apicaciones, un embargo, en las que los prondaticos ingenesa nos tais procusos decino
los pranteiros más complejos o el error de pronómicos no es lo suficientemente unorque para justificar
modelos de pronómico más comocos.

Métado de los prematios mérdios. El métado de los premadios mércias promedia los detos de mas cumatos períodes recientes y entre prematio se convente en el prometico del penodo eiguente. El spessylo 3.5 democratos la cumara de obligar el métado de los prematios mérdias. De particular insportantes de la custodad de persodos de datos que se lum de melair en el premadio.

ELEMPLO 3.5

PROMÓSTICO DE PROMEDIO MÓVIL A CORTO PLAZO

Shirley Johnson, gerente de inventarios, deses deserrollar un sistema de produtico y corto plane para estimar el volumen de enventario que fluye de un almacén todas las semenas. Ella cree que la demanda de enventario por lo general la nido estable, con algunas ligaras fluctuaciones alestoras de una semena a la riguiente. Un ambieta de las oficiams centrales de la conpresa angició que utilizara un promodio mávil de 3, 5 o 7 semenas. Antes de tomas um decisión. Shirley decadió company la procisión de toda um de ellas en relación con el período de dier remanas una reciente.



	Committee and the foresteening	Presiden				
-	minute distance	control de protedos pro-	ambies de parteira pro-	continui de periodo pro		
		materia - 7 mmm	, and the second secon	mailinin + 7 mans		
F	:00					
2	s23					
3	90		Ţ.			
4	t to					
- 1	HIM					
- 6	130					
٦	4.5					
- 1	100	10.00		T109 N		
Ģ.	110	105 7	405.4	dip 7		
.n	10	190	106.4	DM.6		
	HOM	yom *	(0) 4	UNI 6		
- 2	98	301.7	90.4	D4.4		
A	613	96.7	100 4	02.4		
14	130	105 0	10.00	00)		
15	10	100	105.0	115 T		
16	W	105.0	10000	-02		
٦.	No	98.1	10 b	0040		
			1			

Note que se han redondendo los pronústicos à un digito significativo por escrima de lo correspondente a los dutos originales.

Célculos de muestra, pronómicos para la asmana 10:

$$P_{3} = \frac{85 + 02 + 110}{3} = 99.0$$

$$P_{3} = \frac{105 + 130 + 85 + 102 + 110}{5} = 106.4$$

$$P_{4} = \frac{90 + 110 + 105 + 130 + 83 + 102 + 110}{11} = 104.6$$

Note: Para el prombetico para la vessaria 10, recuerde que los tintosa danos transferem de derivado de investario reules sessantales que saned trese para trabajar son las semanas. La 9. Por lo tunto, no en posible que se meloyan los danos renies de la semana 10 para el calicado de los promisticos de esa semana.

 A continuación, calcule la disvisación media absoluta (MAD, por sua siglas en inglés) de estos tres prodeticos

			Production.					
		makini da parladan grandadan - 3 sanasan		method of	mathet in periods		in particular	
Dominio red de la recentra	President	Dur-lackin disability	Problem	Por-India stantain	President	Dur-tación 		
1	102	105.7	4.7	104.0	+0	kD6-4	44	
9	110	1047	43	1054	3.6	106.1	11	
LÓ.	70	99.0	9.0	105.4	164	104.6	14.6	
	165	100 *	4.5	103.4	ь	104.6	0.4	
2	95	101 7	6.7	10.4	34	103.9	6.9	
1	105	96.7	18.5	100 4	И 6	102.4	12.6	
24	120	105.0	15.0	103-0	17.0	00.3	19.7	
15	30	110.0	30.0	105.0	25.0	05.3	25.3	
16	95	105.0	10.0	103.0	1.0	-02	٦	
17	ICD	98.3	JΤ	101.0	D	600 D	0.0	
Derviso	ide absoben medi die absoben medie.), pur sun segles en se	des	194 <i>0</i> 19240		92.6 9.36		96.3 9.63	

Tana 3.6 Formalis y definitiones de manages from est promósticos de somisios deponêncial.

F. - provinted part of persons a of persons agreement

F - providence page of personal - 1 of personal enterpor

A_{c.} A denoi scules del periodo t — el periode amerius

A pointable de survitación, de D.S.I.

F. A. P. H. and A. P. L. open myrithde he product expresse de la epanera.

E. HARLIER ME.

Métudo de los premedios advitios penderados. El metudo de promodios mévales antes aron za do tema en comaderación, se desarrollar un pronóstaca, dar el resago peso a todos los detes misiónera. En algunas atradeciones pudiera resaltar desenble apbear pesos o cuellosentes de ponde acum a los danos hasáricos. Por ejemplo, se se cree que los danos más recientes son trais traportantes na m un pronóstaco, se pandes aplacar pasos o coeficientes más elevados de ponderación a estos altos, como as todos e continuación.

	Pater	Prov a coefficiente
-	remine.	de pranteración
7	13	20
4	1/02	30
9	110	3D

Prendstaco₄₀ = 0.2(83) + 0.3(102) + 0.5(-0) = 102 ft, o 102 mi 600 dólares

Esta simple modificación el método de los promotios móviles permite a los promoticadores especificar la suportancia relativa de cede uno de los providos pasados de dalos.

Métada de mavimerida exponencial. En la tabla 3.6 se encuentran las variables, sun termiciones y las fórmulas para los pronósticos de suavazación exponencia. La sanvinación expomencial tomo el pronóstico del periodo anterior y le incorpora un ajuste para obtaner el punóstico del supuente periodo. Este tipade és proporcional at error efferior y se manimo multiplicación el error de pronósticos del periodo anterior por una constante entre cero y mo-Esta constante abla (o) se conoce ciono constante de suavianción. El ejemplo 3.6 uniminaria el uso de la suavazación exponencial para el desarrollo de pronósticos.

EJEMPLO 3.6

PRONÓSTICO A CORTO PLAZO DE SUAVIZACIÓN EUPONENCIAL.

Shirley Johanna, del ejemplo 3.5 había con un apalatta de las oficiales centrales de la empresa respecto al pronduzios de la demanda semana del abvestacio de su altitudo. El apalasta sugrere que S'arriey piense en orilizar la mavazación exponencial con constitues de mavazación de 0.1 0.2 y 0.3 Sheley decide computer la procusión de las constitues de survisación para el período de 10 versiona suls reaccios.



 Primero, estudiarans las fórmadas y definaciones de variables de la tabla 3 f. Calcularans tos presidences semanaros de las semanas 9 basto la 17.

	Dominia ved de inventorio	Presiden				
3-	(miles de Afferes)	$\alpha = 0.1$	a = 0.2	#=43		
7	\$5	65.0*	15.0	85.0		
3	102	85.0	II5.0	85.0		
9	110	16.3	B14	90		
19	90	00.0	92.7	96		
II .	105	89	92.2	943		
12	95	90 T	94.1	97.5		
13	113	91.6	94 II	96.11		
14	120	93.5	90Lil	102 3		
13	#	96.2	103.0	07.6		
le.	95	94.6	90.4	99.3		
17	100	94.6	97.7	98.0		

[&]quot;Todos los prondeness para la sigurar comuna factor referencian administrator. En necessor prondenessa de un em para malent la successión regimentad. Unanimente de grante, como procurson e los disco, meios del percebo

Observe que los pronduticos lam sido redendendos montrando un diguto aguificativo rais que los datos originates. Los cálculos correspondentes a los prondutocos de la semana 10 sen

$$F_{ab} = F_a + a(A_a - F_b)$$

 $a = 0.1 \ F_{b0} = 86.7 + 0.3(110 - 86.7) = 89.0$
 $a = 0.2$: $F_{ab} = 81.4 + 0.2(110 - 98.4) = 92.7$
 $a = 0.3$: $F_{b0} = 90.1 + 0.3(110 - 90.1) = 96.1$

Nose: Al elaborar los pronúmens de la semana (O, tos toucos dans históricos dispunibles lle gas basts la semana 9. Sólo se utilizan los danss reales de ses semana y los pronúmicos de la semana 9 para calcular los pronústicos de la semana 10.

4	A continuación, en	tendament in de	musman made	absolute de a	the two mandels are
-					THE RESERVE THE PARTY OF THE PA

	Demands real	Production							
	de inventorins	0.0	g = 8.5		0.1	4.7	1.3		
i-room	Gellian de déferens	Prophoton.	(Increasing	President	Charring the shortest	Prendelices	Therefores aboutets		
	103	20.0	170	85.0	7.0	15.0	2.0		
9	110	\$6.7	213	30.4	21.6	90	9.9		
10	90	300 (3	10	W2.7	27	96	6		
	195	99 1	15.0	92.2	/2.8	94.3	10.2		
2	95	90,7	4.5	94.6	0.2	97.5	2.5		
3	115	91.1	23.9	94.5	20.2	96.8	8.2		
44	120	99.5	26.5	98.6	21.2	102.0	7.7		
9	nio	96.2	16.2	100 0	23.0	107.6	27.6		
16	95	94.6	0.4	98.4	3.4	99.1	4.3		
7	100	96.6	5.6	97.7	ย	98.0	2.0		
	de ebeches med de medie ebeches		333.9 53.39		24.4 2.44		126-0 12-60		

- La constante de suavización er = 0.2 nos da una precisión ligeramente mayor to la comparamos con las de er = 0.1 y er = 0.3
- A continuación, utilizando er = 0.2, culculo el pronóutico ten utiles de óflares) para la semana 18:

$$F_{in} = F_{rr} + 0.2(A_{rr} - F_{rr})$$

= 97.7 + 0.2(100 97.7) = 97.7 + 0.2(2.3) = 97.7 + 0.46 = 98.2 a 98 mil 200 d\u00e4\u00e4ares

Figure 1.6

Productions of themsender commences on a introduction and interests are described as a figure 3.6

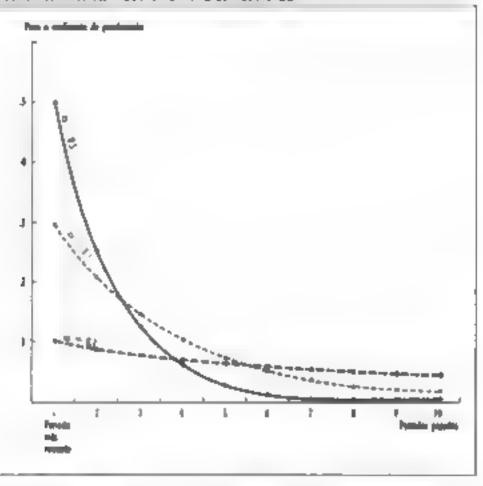
Record of the section of the s

Los pronoticadores eriocciones valures para o basados en criterios como la precisión, la respuesta de expulso y la capacidad de amortiguación de rusdo. Como se puede via en el ejemplo 3.6, ao serrapre carreles anis elevados de o resultan su pronósticos más precises. Cada conjunto de datos pende a tener custidades ámosa, de forma que se acomeça experimentar cun diferentes inveles de si para alcançar la suejor procusión en el prunómico. La figura 3.5 traça los pronósticos de viaviención esponencial car = 0.1 0.2 y 0.3) contra la demanda real nominad del inventorio del ejemplo 2.6. Note que entre más elevado es a, más alte es su respuento de impulso y menor es su co-pocados de procedes de procedes de impulso y menor es su co-pocados de procedes de procedes de rusdo ligeramente unfenior ya que su carvo extiste una mayor variación de período a período.

La università exponencial se canacia annes como primiedla móvil pandecialo exponencialmente, términi que nos recuerda que la marcinesta exponencial, spini que el promedio mário y los mudetos de promedios máriles panderados, desarrollas promisticos que en realidad son promedios. La marciamión exponencial brando major peso a los datos de periodos rada recientes que a los de periodos más alejados. La figura 3.º duntos los pesos o coeficientes de ponderación para algunas conseques de sugregação.

Sourrissectio expunencial con temiencia. Generalmente consideransos que la planeación a corto plano cubre o aburca tapos tan breves que la estacionabdad y la tendencia no son factores de
timportaticas. Son emburgo, confineme passanos de pronósticos a carto plano a pronósticos a plano medio, la estacionalidad y la nembencia se bacen más importantes. La incorporación de un
componente de tendencia en pronósticos suavizados exponencialmente se conoce como manylmetión expunsación dobta, ya que mano la estanación del promodro como la de la sendencia se
suavizan.

FIGURE 3.7 Primericón de notos del Histor de La tringicón Espandica.



En este modelo se utiliza tunto a, la cumatante de usavización para el promedio, como B. la constante de sucremento para intendencia. La utilia 3.7 estable fórmulas para tacorporar ao componente de tendencia en premiotación de las fórmulas.

El presistico con tendencia del ma. 7 m calcula sul:

$$\begin{array}{lll} PT_s = S_{s-1} & + T_{s-1} \\ PT_7 = S_{s-1} & + T_{s} \\ &= 149.20 + 3.81 = 153.09, o~153.1 \ \mbox{milits for dolumn} \end{array}$$

EJEMPLO 3 7

SUNYIZACIÓN EXPONENCIAL EN PRONÓSTICOS CON TEMPENCIA

Ant Wickman debe pronomicar los versos de se empresa en expanción de autotransparses, de forma que pueda plumar la necessidades da effectivo, presumal y combunida. Ella eras que los venos durques el persodo de los seis menos autoricos son representativos de los ventos del futuro. Desarvolle un pronóstico de sunvización expunencial cun tendencia para los ventos del mas 7, si $\alpha = 0.2$, $\beta = 0.3$, y los ventos históricos, co miles de dólures. Gueron:

Inn M FONTALA, DEFINCIONES DE VINNELES Y PROCEDIMENTO NINA LAS MONÓSPICAS DE SAVARICIÓN EXPONERAN. CÓN YEXCENCIA

Definitions sortables

prondenco mercando del gerindo (

Ţ comeción de sendencia del persona /

w does mat still persons o Α,

- al agracato perceito 1

(*) * of purpose marrier

- presinten em tendence del periodo (FT.

- constante de survaneado para los presentirse, de 0 a 1

 positiste de convención pora la tradiciona, de 0 a я

Edmoder

- S. + T . 27.

- PT + HA. PTJ

Τ, - T - - APT - PT, 1 - T, 11

Programme

Si deselvares completes el presidente de teneremente espenatural can tendetecto parti la mitada 🔻 imperferare min programme

- C. Pura empezar en accesario que esparace los valores de ac y de Al Les valores de las constantes de resevicación a y Allushan consistema O y 1 y deben commune a deducina naparamentalmente
- S_i y T_i so telector colculate autor.
-) Calcule PT? = 5, = T_m fine or al prontones de approximate promonent con unidança para la nomana?
- 4. En la preparación pres el cilicato de prendenco de la separane semana, celestarque 5, y T. Conociendo los interes de FT ... FT ... d. (8 y T.). y non van construir di valur de Austricule.

ldes (I)	Venter paties de déferres (A.)
1	110
2	136
1	134
4	140
4	146
6	150



 Estimanos el prenéstico de inicialización para el mas 1. Un presóntico ingesso para el mes I serino am ventas reales del stes 1 o 130.

$$PT_1 = A_1 = 130$$

 Estimatos un componente aticial de tendencia. Um forma de estimar el componente de tendicacia es restar los ventas reales del mos I de las ventas ventos del mos 6, y a continuación dividirios estre 5, que es la castidad de periodos estre 1 y 6.

$$T_{y} = \frac{A_{h} - A_{1}}{5} = \frac{150 - 130}{5} = 4$$

 A continuación, utilizando el pronduturo y el componente de tendencia iniciales de los eneses. a y 2, culculantes un pronôtico para las véntas en cada uno de los menes que nos lievan a un pronóstico para el ases 7-

Name -	(miles de dáloros)									
e)	vil.		PK,	+	ed/ly	-	113		•	S,
1	30		130		0.2 (130)		130)			30-00
2	36		134		0.2 36		(34)		-	34.40
3	34		134.40	*	0.2 34		(18,40)			37.52
4	≥40		14 cat		0.2 (40		142,64)			4 3
5	46		145 17		0.2 146		145 176		-	45.34
6	50		149.10		0.2 (50		149.10)		-	44 ;8
Mes	Vanna (miles de délocus)		L						_	
40)	ulu	Test	+	JEP7,	-	Fire	-	Tank		Ť
	Ser .							ponoustin	p.	4.00
1	±30	4.00	+	Q.3 (134		30		4.007	4	4.00
)	34	4.00	+	0.5 (ML40		NH.		4.009		4.2
4	40	4.2	+	BAROL AN		c.301 400		4. 21	4	3.05
5	48	3.86		B3 cot5 1		14 64		3 86.	*	1.16
e	50	3 %	*	0.3 (149-10		145 17		3 70;	-	3 H]-
Mos (C)	Vottes (miles de déferent (A ₂)		8. i		+		T,			FT.
Į.	30						onnected:	-	-	Ju-nn
1	36		150				4.00			340.000
3 4 1	34		134.40				4.00			30.40
4	plib		137.52				4.2			4 64
1	46		144 14				3.86			45.7
4	50		145.54				3.76			(Tay 4)
T	-		149.20		+		9.00			9,9 (89)
			4				4			

El ejemplo 3.7 podrín haberre incorporado un componente de estacionalidad en los pronósticos, igual que se hiao en el ejemplo 3.4. Sería necounio deservollar los índices estacionales para, cada estacida, minutos que permutirían desestacionalizar los datos, utilizando las fórmulas de la tabla 3.7 para deservollar pronducion desestacionalizados, y finalmente, se emplearian los indices para volver a losarrar los patrones estacionales en los pronducions.

La survización exponencial es un caso especial del modelo dox-Jentina, cuyos métodos de sutocorrelación examinan los puntos de datos históricos reales y les ajestas una función matemática, missua que se convierte entonces en el modelo de pronóntico para entonaciones futuras. Disposible en nucleos propertes entándos de pronóntico por computadora, ne consudera a este método como el más precaso de máss los métodos de pronóstico a corso piazo. Sus embargo, se requierren de aproximadamente 60 puntos de datos y de cierto tiempo para obtener resultados de pronóstico además de que es relativamente contora su mo. Éntre y otros desarrollos en los pronósticos de susvización exponencial la convierten en una fineras poderom pura el pronóstico a corto plazo

Ahora que beasse examinado algunos métodos y problemas de pronóstico, concluimos el capítolo considerando cómo poder tener un assenia de propónticos de éxam y analizando sos upos de pofrespe disposibles para ellos.

CÓMO TENER UN MÉTODO DE PRONÓSTICO EXTIGO

La figura J.1 ilustró el papel del prosóstico en la planeación de los négocios. Alguntas de los razones de un unil prosóstico se escuentran en la tabla 3.8. De particular importancia es cumudatur la mantera de seleccionas el misodo de prosóstico y cómo cuntrolar el modelo de prosóstico

COMO SELECCIONAR UN MÉTODO DE PROMÓSTICO

Al seleccioner un método de prosidisco se deben contaderar varios factores. 1. cistos, 2º precisión, 3) datos disposables, 4. lupido de tresipo, 5) naturaleza de los productos y servicios, 6. respuesta de impulso y amortogueción de anelo.º

Contra y precisión. Al seleccioner un método de procestico, se presente na diferia entre costo y precisión, en orma palabras, para obsumer más precisión en el processos es necesario incurrer en un mayor como. Los procedimientos de elevada precisión sublicam más danes, aos datos por lo general son más deficites de obtenes, y los modelos tiemen un diseño rata custono, son más carres do puner en práctica y de operar. Métodos como los modelos estadisticos, las analogias históricos y el consenso de cuman ejecutivo tiendos a ser de cumo bajo o moderado, en antia que tos modelos acuamidencias complejos de Detios, y la investigación de mercados neciden a ser más caron y acquieren más tiempo para inhizarse. Cada organización debe resolvor el dalema de acuardo con su proque atraneción.

Las Instantinous Industriales 3.2, 5.3 y 3.4 contrastan tres diferentes procedimientos para ol propósisco. És primero describe un sintenia de protónico costruo y contejeço, el negando un nistetira de pronostico cury económico y sample, y el tercero describe no sistema dinátria/a para la neleccido de ministra de pronúntico. El hacito de que las tres reguntamientes aparentemente estés altialectiva con se precisada y el como de sa sestema de proviósisco, deministra que no estate un
procedimiento disco que sen apropuedo para tratas un acuaciones. En mueltas estationes mérodos
temples y burnios bendeu a proporcionar pronúnticos que sen tan procisio como los randelos de
propósiscos más complejos y de conto elevado.

TABLE 3.8 ALGORIS RECORD PROF UN PAS PROHOSTICS

Chapado de la empresa de structurar que apação structo del percenta en tra providencia. El valueços (pillasdus) en empresano pero sambaba lo os la nacionidad de mechapira a trates aquellos, que tengas adversações persanoses y que detecto poserio en práctica.

- Omissão en reconocio que el promotoro forma parte misgral de la planeación expresental fres la figura 3 i.t.
- 3 Originale del répresentat que les prophitiques muniques puties expresençales. Les entermentes del festere retin des distributes de partir est la desgritura del festere del festere en provincion que empresa de morços expresadamente largan e marca. Chando los gerentes de operaciones abrigan especiarily sa no resultan returna este con promisencia, el tuntas que deten un remiten esacras a memois se unhan como escriva para un mai descripção en las operaciones.
- 4 Ominido qui granomicar interceptante de la seguidate control productivar la destanda de materias germas que totace que sicongente de las granomica de las restres permas no reseava promoticarse, purque dicha demanda quade calcabarse à parter de las prospetiços de productos terminadas. Pronomica demandas casas productos administrate à parter de productos y faços que resulte demandas casas productos estimator el ministra de productos y faços que resulte demandas casas y parter.
- 5. Ottorido de referenciar en aubado apropulo de caracidados.
- 6. Climatido en llevar commot del desempelo de los modelos de probletivos de frento que se pueda projeto su precundo. Los modelos de jumidanco prodes modelos se según se requiera pora controler su desempelo:

Instructions converses: 3.2 4

Uso de un setebu experto de pronóstico en Xenox

La forme en oue se hacen prorelations on Xeron Corporation. he cambredo. En la antique manera de deserrollar prondeticos de vences, siece englische unitraben un contanto de modetos de artonóstico y de métodos. En un estremo, hacian gráficas de modelos históricos, marapolándolos hace al futuro para los muchos tions de conindores de su lines. de productos. Éstas prideas so circulaban a todos los interesados y grupios contribuyentes dentro de la corporación. En el autremoopuesto, otros aralismo utilizaben. hoias de clitulo de comouradors. Todo esta abanico labortoso de mětodbe v procedimientos park

deservollar pronducions corrects torrect siumpo, que el equipo de pronducio empezable e trabajar en el pronducion del eño acquel, y apenes si canis, el campo suficiamm para decerrollar pronducione de 12 meses lucis el fuzuro. Esca procedimento en can labortoso y los pronducios can poco pracisas que Xarcia fetto un esfuerzo para deservollar un securio esperto que resistente fe mayor parte de los pronducios.

Se reconstrue de sino pero describir di escena experto, pero shore los sreletas pueden esperar hara ocudore pero en-pero e describir los procisió-

con de ventas del año siguierro. El nuevo sistema decerrolla proredeboos hasts de tres años, lo que de a la empresa una visión a ente largo pisto para la piscesción de los negocios. Y esto no es sodo, el sesame moneores. CONTRACTOR DE PRODIC DESERTApeño y accesios sus perimetros, do tranera que la procusón del pronómico se está afrancia continuamenta El tiempo shorrado veltagado el sistema experto permita al equipo de pronóstico. tomer en consideración el efecto de los impactos de factores como la sifiación y la actividad de los comostidores sobre les ventis luturas de Xerco.

Flority "Software Byte a CPO Could Love," Stateon, Word, 2 de presentas, 1992, 173-175

DECEMBER OF STREET SHOWS THE

Dates disponibles. Les dates que estés disponibles y que reas relevantes para les producies sen de factor importante en la milección del métedo de pendintes. Por ejemplo, le las actionées y las insecciones de los chemes son un factor relevante en los prondiments y as estas dates produc relevantes de manera econômica de las chemes, emancies una nocuesta de chantes probers ser el método apropusão para el desarrollo de las estamentores da la demanda. Por etra parte se requiere proposteur las ventas de un producto miesto, entraces una escuenta de chemes pudiera no ser una forma práctica de desarrollar un productor, questo debevas utilistante las antalogias hastéricas, in investigación de misconios, el comento de counté ejecutivo o algún estra método.

Tiempo. La ejección de un misodo apropindo de pronúmico queda afectada por la naturaleza del tecurso de producción que se vu a pronomicar. Los programas de mano de obra, de efectivo, de inventarios y de máquinas son de materaleza a conto plano y se pundos pronosticar utilizando modulos de promodios mávilas o de mavicación exponencial. Los nocesidades de recursos de producción a targo plano, como por ejemplo la capacidad de las fábricas y los fondos para bientes de capital, pueden estimarse mechante la represión, el consenso de conseñ ejemplo. In pressupación de discretico y otros mátodos data apropudos para pronómicas a largo plano.

Nuturalista de productos y survicias. Se acomejo que los perentes utilices diferentes métodos de producto para productos distintos. Fuctores como si el producto en de volumen y costo elevado, si el producto es un bies manufacturado o un servicio, o en qué passo de se cuclo de vida está el producto, electo la elección de un método de pronúmico.

Responsta de Impulso y maneriquación de ruido. Como se máico untes, en mestro málista de los prandaticos a corto plano, debe españibrarse lo que descunsos del modelo de pronéstico en lo que un refiere a su respuesta, como por ejemplo, ante cambios en los datos reties de la detosada, contra suestro descu de supramir configurer varsación alestoras sudesenble, en decer ruido en los datos. Cada modelo de pronóstico difícte en su respuesta de impulso y su amortaguación de ruido, y el modelo neleccionado debe aparacion a la simación del pronóstico.

Una vez que tos gerentes seluccionas el modelo de proutático a utilizar debe flevarse un control del desempelo del modelo.

INSTANTAGES ROUGHNAL 3.3

PRONÓSTICO DE VENTAS DE SEÑALES LEDUNOSAS EN OLIN CORPOBATION

En Morgen Hill Works de Olis Corporation, ubicado en Morgan Hill. California, el surveres de planis Perry Spangler acci plemeansio al programa de la producción de sefales lummous de ferrocarril en al printer trimestre del alto enprante. Estas producade se venden. a socios los ferrocurrites de losagrancie en Estados Unidos y se uplimo pera sefetimición. Spenglar mbe que los pronospacos de ven-THE RO MICHIGAN MINISTRAL & BIS. various reales, pero dado que la sefei luminous de ferrocarril de un articulo que se produce para inventurios, por lo general hey un amplio inversario a la meno sera embarcar a los cilentes en caso és impresidante en las prondezas.

Ourante vertos trimestres, Spangier ha estado pronotocando las vertos de las señales lummons. de ferrocarril usitzando una siraels storica grifica (figura 1.6). De un indo de la artifica traca los mifores de carges de carros recoraise de ferrocarril de cade tramanne, microscoin que locaitos en una publicación del Depertarvanco de Corrercio de su biblioeaca, local, on all cero fado, trasales ventres de enfetes lumanoses de ferrocarri de Olio en miss de groups form groups 4 144 sofulus furrenome). Spangier les notado ura relegión muy carcara entre les carees de corros de cares recionales del transcere entertor y far ventae de suffeier luminoses de foregrand del prevente accesi he careas de carros neconsies de feprocessed an enthonor dail primerors. arcanor mutuplicadas por 0.3 resultan aproximadamente igual e la venta de sefeira luminoses de femocarril en miles de grusses del transsers actuel.

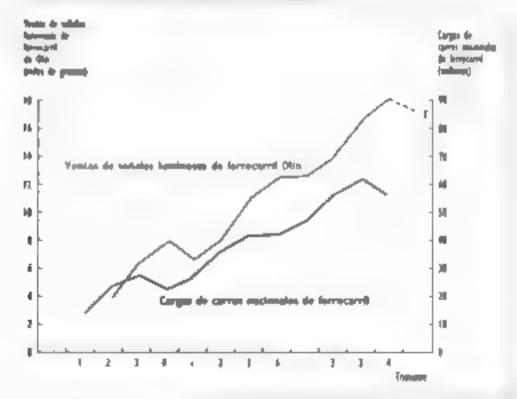
Por lo canco, Spengier active les verres de les sefeies lummocas de ferrocarril del prener trimestre del año eguiente como sigue.

Ventas = 0.3 × 55 milliones de carps del cuarto trénesure

= 6.5, as dacir 18,500 gruena

Spangier supone que aixa relación de lógica, porque les ventes de les sellales funtinoses de ferrocardi debierán enter relacionadas direcgamente con la cancidad de carros de ferrocardi en servicio. Está contento con la precisión de los prondeticos y la facilidad con la que los prepara.

Figure 3.8 Yearlie de reflects commune de remocram de Ouis confonction



i instantánsa monstraz 3.4 (

Phondstrees enrocates on American Handwhite Surfey

Borsant Smith, de American Handware Supply desarrolló un sisteme pera seleccioner métodos de pronéstico, el que flemó procedimiento pronésticos amfocados, y sa besabe en dos principios. (1) Los misodos de pronóstico más complejos y costosos no sempre dan los mejores pronésticos (2) no estas una sóla técnica de pronéstico que debe ser utilizada pera todos los productos y servicios.

El setame de prondeticos en American Herdwere Supply tenis que pronoencer canodades de compre para aproximadamente

100 mil proculos adquirádos por tos compradores de la engresa, quienes tendise è no utilitze ef modelo areguo de pronomico de merczacion exponencial para predecir les caractades de compra, porque no comprenden o no confliture en el modeto. En vez dealic, striktnien procedmentos de pronococo muy sencillos, apma amplear para al partodo sipaenta la cifre del periodo antarior de demende de un enticulo. Service against course makes desprise de pronóstico, incluyendo los enecilos utilizados por los compredones, el entiguo de tuevasción exponencia y algunos nuevos mátodos artadisticos de pronústico. Cada mes probó cada uno de los modelos para pronosticar la demanda de cada articulo. El modelo que resultaba ser el mejor pronostico para un articalo arta el usado para pronosticar la demanda de dicho articulo del mes agueros

Aunque les compradores suélen paser por alto los pronósticos que resultan del pronostico énfocado, el protodimiento está proporcionando ascalentas pronóssicos para American Hardesre Suesty

Faculty Retried Smith, Facult Porticipating, Computer Factingues for Inventors Control Empt Supplied No. VT. O. Wight extended Publications, 1984.

CÓMO MONITOREAR Y CONTROLAR UN MODELO DE PRONOSTICO

En importante que se monatores y controle el descripció de los tradeiros de principlico. Una paparen sencilia de statemar el quantoreo de los prundenços en attizando una gráfica occalorada. La figura 3 9 es no ejemplo de la gráfica escalorada indiquada es intel Corporation "Para interpretar la considere el rengión correspondiente a marso. El atimero «Den la cultumna de febrero representa las ventra reales del mas, mismas que no se conociao basta el de mismo. El número 14 en la columna de mismo representa el pronóstico de mismo elaborado a principio de cue mes, y el número 16 en la columna de junto representa el pronóstico de junto elaborado al principio de marzo. Observe que exactamiento los números de las columnas, podemos comparar las ventas reales con pronósticos de amplicabades diferentes que se prepuestos cada mes. Por ejemplo, en la cultumna de junto, puntemas ver que los pranústicos de ese mes que se baseran en mismo a través del períodis del 1 de junto eran demassado optimismo. Esse tipo de compartamentes període juntos sobre los parames y magnandes de los erroses de pronósticos, de forque que pueda mejorarse la precisión de los pronósticos futuros.

Un satesta tido préciso de regilar y dostrolar los prodúticos es establecer limites superior e inferior sobre cultura pueden deteriorarse los característicos de descripción de un modelo, antes de que carabiernos los partimentos del mismo. Una manera común en la que podemos lievar cuntrol del desempeño de los modelos de pronúmico es málicando lo que se conoce cumo señal de regulariente:

Sedui de seguiamiento = Suma algebraca de arrores a lo targo de a periodos.

Desvanción media absoluta a lo targo de a periodos.

\$\sum_{n=0}^{\infty} \text{(Demanda real} \text{ Demanda proposticada.)},
\$\sum_{n=0}^{\infty} \text{(Demanda prop

France 3.9 Galvica escriciando de los reconócicos de visitos do hoto. Convocaçãos

Projection distriction of	-	-	_	**	-	-	jib	ţ	Square	inin	hamir
les		N	rà.	-							
Patrone	11	ıl	N	15	м						
linen		10	И	45	11	中的					
.med			14	16	- 44		44				
Hape				13	4	18	44]	
)—					- 63	1 0	п	15	.10		
julia						444	-11	lih.	No.		
figuris]					

Ment Las extension on entry our residue realiza del man

La señal de seguitacion mide di error de pronústico acumulado a lo largo de a periodos en función de MAD. Por ejemplo, si la suma algebraica de los errores dataste 12 periodos ha indo 1,000 amidides positivos y el bLAD de esos minimos 12 periodos es de 250 unidades, entonces la neñal de seguimiento es +4, lo que es cumy elevado. Emo rodaca que sos abatos reales han sido permiten a los pronostrendos en un total de +4 MAD durame 12 persodos, lo que en aproximadamente ignal a 5a,, dada la relación s_{en} = 1.25 MAD. Si la suma algebraica de los entres durante em periodo ha sido. 1,250 minimien y el MAD de esos mismos 12 persodos en de 250 unidades, estados sa restal de atgrantimiento es -5, que es atoy bigo, lo que mismo que a lo largo de 12 persodos los danas teatas han sido inferiores respecto a los pronústicos en un total de -5 MAD. Jo que timidade pande considerarse ignal a 6.25a,... Si el modeio de pronústico está desempetándose biou, la señal de regranmente deberán ser prácticamente ignal a cero, indicando que ha habido aproximadamente tantos purios tentos por escultos del protóstico como por debajo. La capacidad de la señal de regranmente para tindacia la dirección del error de pronústico es may 0til porque indica si las pronústicos deben ser mismo de reducción o de sucretiento. Si la señal de regranmento en positivo, incremente los pronústicos, de per negativo, redisculco.

El valor de la acial de segurmento puede unitarne para disparar associalmente estavos valures de purimetros de los modeios, consejundo de esta manera su descupeño. Por ejemplo, podrían utilizante regias como las que se encuentran es la tabla 3.9 para modeiou los parâmetros del prodeio de prodeixo. Pero no debentos supraner que or se movementa compre para reducir al error, ya que ello dependent de los danos. No estanes regias universales, más baso, las regias deben discharas a la modeio por cada couprena para ajustar sas danos a través de sa expendientación. Si se establecen lámetes para la sedad de reguimiento muy bajos, entonces los parâmetros del modeio de prodotuco accestante revisión demastado a menudo pero sa se establecen lámetes de la señas de segurmentos timy amplios, entonces los parámetros del modelo de prodotico no se modificarán con la frecuencia suficiente y la precisada de los prodostacos suforará.

Tana 3,9	BEALK BE UIL BOYES IN	ML PERMITTAR LA C		in (a)	
	Limites gave of value absolute de la calcul de augulacidade	No	Lipson o on C.1	Maderale Investor	Principals in the 6.5
	8-24 25-28	4	,		
	3.0-3.0 Mile de 4.0			1	,

SOFTWARE PARA LOS PROHÓSTICOS

El personal del gobierno y de la endustria que propiera pronéstacos militara computadoras para efectuar mochos de sua calculos. Para ello, se encuentran fácilmente disponibles numerosos programas estándar de eduquato basados en los enedesios de groudesteo que se has presentado en este capitulo.

Los paquetes de software de la hata que sague son ejemplo de programas que saciuyen capacidades de prondetico. Los tras primeros son principalmente para prondeticos y sos diturnos cuetro menos incluidos médiales de prondetico.

- · Forecast Pro
- * AFS
- a cubilectic
- + 545
- * SPSS
- + S4P
- POM Computer Library atchare promodio atéril, promodio mévil ponderado, mavización exponencial, norvización exponencial con readmicia, regressón de notes de tiempo con magos, regressón de nemo de tiempo estacionalizadas con mago, regressón lineal simple con rango y regressón lineal anticipie.

Prohósticos en pequeñas empresas y en hegocios que inician

Um curacturistico de empresas paquolas y de segucios que combinacio es que tipicamente curocos de todo, desde capitales hasts áreo de puro y inhibitades especialisadas. Esto es particularmenté cierro en capacidad de pronómico, no quiere áscur que emos negocios que efectiam providences, ya que deben hacerlo, puro no nomen la mana crinca de personal para que participen en pronómicos, suficiente paracello con el hacepo que efectuar estudios de pronómicos a, en algunos casos, las especialidas sociamens para desarrollar pronómicos estisfactorios.

La mayoria da los mátodos de pronéstico de care capítulo probablemente estarám dentro de sun possibilidades. Casi con seguridad podrám milizar algunos de estos métodos, consenso de comité ejecutivo, escuesta de la fuerza de ventas, escuesta de cheutes, represide de secret de tietupo tamples, y mátodos de promodica méviles. Puro el pronéstico en estos negocios es difícil por las algonativa executa:

- Estos regocios so tienen entorsos noss en datos.
- Quindo no exenta un historisal de datos soficientemente largo.
- 3 El prosóstico para productos suevos siempre es deficil y estas empresas quizás no tengas gas experiencia con productos unevos o con éxisos y fallas de productico.

Pero no todo está perdido: lasy ayada disposible pura éstas y otras empresas con accesidades particulares de prosóstico. Estáste gran cantidad de información y de datos disposibles de fazates fuera de sus empresas. Una facese de datos de pronóstico puedes ser las eficasas de gobarno en giveies local, regional, estatal y federal. Estate macha auformación disposible sobre datos históricos y fungos especados de las sudminanas, aní como sobre la actividad económica regional provi-

LONG 1:01 FUENCES DE DUTOS PANA PROMÚSTICAS

Ventre de autombélique Carlo 18 dans par les fabricantes uner mates de automás des

Service of the Service of Administration of the Service of the Ser

- Indice de confinme del communidor. Menonalmente per el l'andonnez (l'unido).
 Indice de proches al communidor: Menonalmente per el Labo. Deputaçõe, articolar al detaile.
- Stocker Burkstein: Monagobiopole por el Capitalinios Depositiopis, sucress postatas pura tecnole tradecipataçãos de lorga exita.
- · Empires Measurimente per el Later Department, mas de descriptos nomero de presuro desponsbles
- · Publica de Sabreca: Messacimente per el Commerce Deparement, pessas y pero becco deraciona y no duridorea.
- · Prestante Interna house. Transportamente que el Commente Department, fueros y con con en Escatos. Fostino
- · Smiles de la construcción: Messacionesse per el Commente Department

THE REAL PROPERTY AND ADDRESS OF THE PARTY NAMED IN

- Înstire de inflimiteres remainires minimistation: Messentienne pur ré l'arminere Department une aument de units, actives données purs gracieres et manie de la proposant con une a marier messes de adeliante.
 Producción industriale hibrary/propriet pur la France, el redigent de production de (Original messes y activate).
- Comprete de mercanetes: Messacionem par el Commerce Department, volumes de homes que lemates cuados, vendo o comerca en el estrange.
- Sugress y annual parameter Management per el Commune Department, encuentrar en regiscon y conser mo personal.
- Entire de greefen det greefenter. Monachment per et Labor Department, sellación a acreé de mayoram
- Emilior del garrente de comprese: Monominante por el Maternal Associanos el Paraltasing Management, portes de la susceptió escanda represe estadorandoses.
- * Nucleo al distinduc Messaciones per el Cultitator Dajurbiani, disservivires de los consumdores

Facetor - Writingh Industrials Ages Triply Implicatives of Equations in Highlith - Alexandria (Turress for It she agrees), 1995-107

mente del 1.5 Department of Commerce et 1.5 Department of Labor y del Office of the President La table 3.10 issue algunos formies de datos disposables. A navel tocal muchos câmaras de conneces has desarrollado gran cantidad de datos relacionados con la actividad sessoluncia de su área. Tal información y datos pueden proporcionas a las conpresas pequeñas y negocias que emperante da formies de la midiente, y excisiónicos regionades que parades combinarse con sus propios dasos como bases da propóstico.

Tambiés muchas asociaciones industriales cuentas con una entrese cantidad de información y datos sobre la actividad económica. El National Home Builders Association, la American Manufacturers Association, la American Bar Association, el Conference Bound y ritras asociaciones no lactativas disponen de ricos recursos de información y datos para sus insembles. Estas asociaciones son un fuen utilo para que las angocios pequeños y los que se están interando empuecen a desarrollar información sobre datos para propósticos.

Otra fuente de ayuda para promósticos nos las empresas de consultoría. Los consultores gerenciales como Bone. Albes de Histolios y Anderses Consultang paeden resistar estudos de profundadad de productos anevos y estudos as opciones que arranem, y las praedes empresas, paracularmente en el esto de productos anevos, para los cambos las conpuena momen poca o anguna experiencia. Los consultares de las praedes corpresas aucrománs de consultoria paeden obsener datos de fuentes no disponibles para el oberáte Por ejemplo, gracias a su red de chemica, estas personas tienem acceso a reachas empresas con productos econocidores o visabieres. Asseque nos cristores para los negocios poqueños y que empresas, los consultares generacios proporcionas una fuente de acrimen de grapóstico de ventas.

RECOPILACIÓN

LO QUE HACEN LOS PRODUCTORES DE CLASE MUNDIAL

En la administración de la producción y de las operaciones los prindéticos consisten en estimar la demanda futura de producción y servicios y los recursos necesarios para su producción. Los prodúticos son parte integral de la planeación de los regrecios: de su precisión dependo la supervivencia, el crecontiento y la rentabilidad a largo plazo, así como la eficiencia y efectivadad a corto plazo.

Los pronústicos a largo plaso por lo general abarcan no año o más, los pronúnticos a mediano plazo varios meses y los pronústicos a corto plazo mas cuantas semanas. Ejemptos de los mándos castinativos da gronústico sos el consenso de comisé ejecutivo, el de Delfos, la encuesta de la fuerza de ventas, la encuenta de los clientes, la malogía histórica y la investigación de moreados. En este capación se demuestran los modeios canatinativos de pronústico de la regressón lineal y antilista de correlación, la regressón lineal estacionalizada, los promedios méviles, los promodos máviles producados, la souvización exponencial y la mavización exponencial con tendencia.

Los productores de clase mundial, grandes o propuficia, están organización para tener ménodos efectavos de pronómico, porque timen instalações sistantes escepcionais de plantoscidos de negocios o largo plano y los pronómicos forman parte imegnal de antos planos. Los planes de negocio a targo plazo penetras en toda la organización y afectan todas las facetas del negocio. Emos planos ne acuadação a menudo, dado que las empresas menes incorporada maso la perspectiva de visión a faturo a largo plano, que genera continuarmente oportunidades de negocios, así como las accaones oscesarias. Estos planes ao desarrollas, acvolucionado una gran variodad de personal de las diferentes funciones de la organización. Es intersimente taren de todos la prepotación de la plantosción del negocio a largo plano y todos se ven efectades por los propósticos a largo plano.

Dado que los pronduticos nos parte anegral de la plapención a jargo plazo de los negocios, los produciores de clese mundral desarrollan se extreza formal de prondutco uso asesores especialistas mantienes software complejo capta de incorporar grandes capadides de datos. Estos especialistas también están assersos a fuentes de pronduco y de datos fuera de sus empresos, provenames de machas fuentes en todo el mundo. Se utilizan tos grupos de ativestigación de atmentas bancarios, los centres de investigación de atociaciones gramates industriales, la investigación interestaciones publicaciones de dependencias gubernamentales y otras fuentes. Ente esfuerzo se dirige a proparenour las meyoras entimaciones a largo plato de las ventas de producion y acriscion mievos y existentes en los misreados mundados, permitiendo de esta manera que los planes de negacio de las empresas incluyan las acciones accesamas com la cuptura de su participación en el mercado.

Los productores de clase mundad desarrollan métodos para vigilar el descripció de sus modelos de provióstico. Debido a que los planes de negocio se actualizan con frecuencia, es vital que reflejen cualquiér desviación de infjurtancia de los datos resien en comparación con los projectores. Este esfuerso no sóm de como resultado planes de regionos que reflejen te información esta actualizada, atato que permite que los modelos de prantistado evaluciones, para que remiten con la mayor precisión posible para su timo paracular de apticaciones.

Assigne los productores de clase miendad pueden es tar suchandos laces et sargo plazo, ello no significa que poten por año el corto plazo. Lo que realmente tienen es una melanación facta la planeación y el control, y esto ina lleva a disarrollar también execlerates pronductivas a corto plano. Esto es particularmente cierto en la producción, el tantaño de la fuerta de trabajo, la cantidad de los intrettales contprados, los naveles de traventario y de efectivo dan bigar a un estucio manejo del soventario y de efectivo del la producción. Este tratestra aregista la producción oportana de productos y servicios de la culidad trais alta, al creato más hajo, con may poco inventario y que al mismo herapio ne manuenga acanable a las necesidades de los clientes.



Preguntas de repaso y análisis

- ¿Qué en hucer un prondutico?
- Nombre tres resource fundamentales por les que los gerenses de operaciones deben pronouticar.
- 3 Nombre y describa tres métodos cualatativos de pronóstico utilizados en los regocios actuales. ¿Qué métodos cualitativos de pronóstico serian apropurdos para producios magyos?
- 4 Describe se conners en que los pronénticos sen una parte miegral de la planeación de tos mejeccios.
- 5 Describe brevennente los paros en el antilisis de regresión tineal.
- 6. El antitissi de regressón lineal se base en la identificación de variables independientes y en la recolección de dans históricos para dictos variables. Mombre algunas variables sadependientes para poder punnoment entre.

- variables dependientes: a) demanda de servicios hospitalamos, b) estudiantes que se acersben a escuelas de admiticitucada, c) ventas del paesto lucal de hamburguesas, d) servicios del departamento de policía del condado
- Nombre los cuatro componentes o patrones de datos de la demanda a largo plazo en los promísticos
- 8 Exployee to que seguifica det rongos a un pronditivo.
- Defina y describa el coeficiente de correlación y el coeficiente de deserminación.
- 10 ¿Cuáles son los tres tipos de variaciones de la variable dependiente y en el málisis de regresión lineat? ¿Cómo están relationados estos tres tipos de variación? ¿Cómo se calculan?
- ¿Qué es el antiless de regressón múltiple? "En qué se distague la regressón múltiple de la regressón foncal sample?

- ¿Qué sa la respuesta de impulso y la amortignación de mido? ¿Cómo se relacionan?
- ¿Qué usumos se requieren en el amilisis de regresión lineal? ¿Cuáles son los resultados de este amilias;
- 14. «Cuáles non las ventigas clave de los promersos univiles y de la suevización exponencial? «Cuáles son las desventam?
- 15. Explique as forms en que el ménado de los promedios móvidos en diferencia des ménado de promedios móvidos ponderados. ¿Cuál del mimero de persodos promediados NP = 3 o NP = 5 tiene uma respuesta de impulso más elevada? Explique.
- aSon los prosónticos de sanvización exponencial promodios ponderados? Explique.

- 17 ¿En qué difiere la suavización exponencial de la nuavización exponencial con tendencia? ¿Por qué se conoce la suavización exponencial con tendencia comopro-sección exponencias ploble?
- 18. ¿Qué en n_{en}º ¿Cômo se calculaº ¿Cuáles son sus usos? ¿Qué es error medio cuadrárico? ¿Cômo se calcula?
- ¿Crell es la desviación media absoluta? ¿Cómo so calcula? ¿Crátes nos ess usos?
- Nombre una rasones comunes por las cuales sos sutemos de prondenco fracasan
- 21 ¿Qué en la notas de neguamiento? ¿Cómo na calcula? "Cómo te otiliza?

TAREAS EN INTERNET



- Busque en lateraré situes Web de empranes que produzean software de pronómico. Encuentre nas empreta que cultura los tarisodos de pronómico que aparecen en su software. Imperma esta páguas Web e másque la dirección del sidio Web donde encontró la información.
- Busque en l'aternet un articulo reciente de révista o de aigún periódico de importancia que se ocues de pronduticos. Emprismo o resuera ente artículo e induçor la dirección del sulo Web.



3 Visite al sino WWW del historier of Business Forecasting "www.ibforecast.com/) y incultive in pigue, de Web correspondente a "John in Forecasting". Huga una lista de empresas y de titorios de prantos. "En qui puesto estaria ented mán encercado y por que".

PROBLEMAS

Regresión simple

I RCB aussufactura aparates de televisión en blanco y negro para los mercados del extranjero. Las exportamentes atuates durante los atitutos seus afros apareces abajo en mates de unidades. Dada esta declaración a largo plano de las exportaciones, pronoscipar el número experado de modadas a exportas el año extrante.

Aller	E-per bedom	Adm	Caparterions
			26
2	32	4	27
1	29	6	24

 Un pequeño hospital está planeando las necesidades de su ala de maternidad. Los datos que aparaces a continuación materna el mimero de nacionemos en cada una de tos áltigases ocho años.

Adle	Nacionalization	Alle	Nation
	565	4	675
2	540	-6	6"
3	583	7	610
4	597		623

- Utilité la regrésión biseni simple para prenosticar la cantidad assau de nacunientes para cuda uno de los tres unos argumentes
- b. Deserrome el conficiente de constitución para los datos e interprete su agnificado
- Encuentre el confidence de detemposación de los datos e interprete su significado.

	Contraction	
	de	Venter
	el elementos	de Comfeet Zone
Alberta		(millions de dábers)
1	2	230
2	13	2.5
	2.4	270
4	2.8	310
- 1	9.1	300
6	2.6	370
- 1	9.6	111

- g. Deservolle un amélian de regressón sample entre las ventos de CZC y la commocado de vivaendos. Pronostique las ventos de CZC domine los seguientes dos años. El National Hidune Builders Associamen estima que la inversión en construcción de vivaendos sorá do 2.6 millones y do 3.0 millones para los dos años aguientes.
- b. ¿Qué percensaje de variación en ventas de CZC queda explicado por la inversión en comperación de viviandas?
- c. Reconsendario usted que CZC utilizam el pronóstico del metro a para planeir una expariuón de las untalaciones? Por que? Qué podría facerse para mejorar el pronóstico?
- 7 Chacewood Aparomenta es un complejo habitacional de 300 unidades cerca de Pairway University y atrue principalmente a candidantes sauversantos. La gerente, Joan Newman, sospolche que la candida de maistales acrendadas durante cada termente está influida por el riture-po de considerante que se microben en la universidad. Las insempciones en la universidad y ej mismoto de apartamentos nicionalidos durante los últimos ocho semestres re:

	inacelpelotus a in uni-revaled (miles)	Número de unidades revenindas
1	9.2	291
2	6.7	228
3	6.7	252
- al	7.0	265
5	6.6	3,40
6	6.4	J40
7	7.3	214
4	6.7	246

- n. Utilise en auditan nimple de regressiu para desarvollar un modelo para pronosticar el número de apartementos arrendados con base en las macripciones a la unaversidad. Si se espera que la macripción para el vemente signicule ses de 6,600 estudantes, pronostique la católidad de apartementos que se alqualaria.
- ¿Qué porcensaje de variación en unidades arrendades queda explicado por las inacripciones en la universidad*
- c. Qué um átil esce usual que seus les inscripciones a la universadad para propostacar la castidad de apartamentos arrenductos?

Promotios mávilos

4. La planta de IPC estima la domanda semanal de los couchos materiales que trene en unventacio. Está estadiando uno de entre compunentes, el CTR 5922. Las 22 semanas más recuerses de demanda para el CTR 5922 son;

į-man	Domanin (unidades)	Seemen	(unidedes)	Semana	Personale (maidedus)	Semana	Distribution (mainledes)
1	L69	4	171	7	213	10	158
1	327	5	163	1.	75	11	188
3	176		157	9	78	12	169

- Utilice el método de promedios móviles para pronósticos a corto plano, con un promedio de tes semanas, para desarrollar para la semana 13 un pronóstico de la demanda para el componente CTR 5922.
- 9. Hoboley Lodge en no gran hotel y casimo en Lago Tahoe, California. El hotel es relativamente mievo, de don años, y el gerenne está intentando desarrollar un plan para el personal del de-partamento de manesaminamo. El gerenne del hotel desea militar los don años de datos que aparecen a continuación para pronouncar con un mos de anticipación lo cantidad de llamadas para mantentamiento.

	Liamada per		Linnados por		Liamadas per
He		Mee	-	Men	
1	46			17	2
2	39	10	13	16	14
,	28	10	16	19	16
4	21	2	15	30	2
5	14	1.9	13	31	3
6	16	ы		22	9
7	14	15	19	25	14
	D	16	9	24	15

- a. Deserrollo pronósticos de promedio móvil para los éltimos diez meses (morea "5-24) con número de periodos promediados de 2, 4, 6 y 8 meses.
- b. ¿Qué canadad de persodos prostadados da como resultado el error de proséstico medio absoluto más bago? ¿Qué mimero de persodos promoduados reconnectaria astad? ¿Por qué?
- Utilizando la cantidad de periodos prontechados que unted reconsidade, pronostique el adtireto de llamadas para mantenamento para el cara argumente (cara 25).
- 10. El gereate del Holiday Lodge del problema 9 se progusta si los datos del pasado más recionte tentre amyor emportancia que los más antignos. Suporga que la canadad de llamadas para tituatenemento del mes 25 se pondera en 0.5 y los pasos de los masos anteriorse se raducan de matera secucional por un factor de 0.5 tes decir. 0.5, 0.25, 0.125 etobara).
 - Deserrolle los pestes o coeficientes de ponderación a utilizanse en el pronducion de promisdos móviles ponderados.
 - b. Uninos los pesos del socisio a para pronosticar la cantidad de llamadas para mantenimiento para el mes 25 de los datos del problema 9 as la cantidad de penedos promechados = 10.
- 13 La certidad de auditores fricules que accesta el Laternal Revenue Service de Texas vazía de na transacte a curo. Los discons 12 trimestores aparecen a continuación:

Alle	Trimates	Audiero
1		132
	2	139
)	136
	4	140
2	1	134
	2	142
)	1
	4	139
3	1	135
	2	137
	3	139
	4	141

- a. Utilice los promedios móviles para pronosticar la cautidad de auditores que se necesitan durante el transestre segurente, si la cantidad de períodos promediados = 2, si el admero de periodos promediados = 4 y si la cautidad de periodos promediados = 6.
- a. ¿Cuál de estos pronútticos, con base en la decivación media absoluta, despliega mayor precisada de pronústico a lo largo de los tilismos seis trimestres de danta históricos?



12. Utilizando los datos del problema 2, determine la deberá staturarse de sobrero de períodos promodardos = 1, una cantidad de períodos promodudos = 2 o una cantidad de períodos promodudos = 4 para desarrollar pronduticos de promodo entivil, de forem que el MAD de los áltimos cantro pereales se reduces al reássico. Considerando el parado de datos del pasado, ¿por que se esperaría que este valor de la cantidad de períodos promodudos nos diem una processir de pronómico mayor?



13. The Sporting Charge Company adquiere grandes cantidades de cobre que se emplean en sus productos manufactumidos. Bell Bruy está deservollando un sistema de pronóstico para los precios del cobre. Ha acumalado estos datos históricos.

	Procto did coloral		Prosto del colore/
Phia	Ben	Ne	Shee
1	30.99	9	\$0.90
2	a 97	ю	0.91
3	0.92	-)	Ġ IP
4	0.46	1.3	0.44
5	0.03	3	0.09
6	0.97	4	0.94
T	0.99	15	0.90
	0 NI	p fis	0.97

- a. Unifice to seaveraction exponencial para pronouncer for procion mensurales del cobre. Calcule cutios habiterat sido los pronounces para todos los messas de datos habiteras, con si w 0.1 si w 0.3, y si = 0.5 si para todos los es el pronounces del primer ratos for de 99 centavos de dólar.
- ¿Quá valor de abla (o) resolte a lo largo das persodo de 16 meses en una desvisción medas absoluta más base?
- c. Utilizando el alla (a) del inciso b, pronostique el precio del colve para el mes 17.
- 14 Bril Bray desan comparar dos variantes para el pronóstico de precios del cobre de los datos del problema 13 promodos móvilos combidad de períodos promodados = 3; y suavización exponencial (et = 0.3).
 - a. Calcule los dos conjuntos de pronústicos mémorales a lo largo de los élumos 10 meses (del 2 al 16). El pronústico de varivazación exponencial del mes 6 fue de 54 centavos de dótar
 - b. Truce es utu gráfica, para cuda não de los tilumos 10 preses, arabos pronúnticos en función de los precios seules del cobre. "A qué conclusiones puede unad llegar en relación con la gráfica?
 - Seleccione el mejor sistema y prosoctique los precios del cobre para el mes agraente.
- 15. Es el problema 8, se se unitate una commune de nunvigación de 0.25 y es pronóstico de sunvigación exponencial de la assuma 11 fue de 170.76 unidades, acuás es el pronóstico de sunvigación exponencial correspondiente a la semana 13º.
- 16. En los problemes B y 15, centil sería el método de pronóstico preferido: el método de promedios mávides con cantidad de periodos promediodos = 3, o el método de mavazación exponencias, con o = 0.25° El caneno para elegir entre los métodos es la desvación media absoluta a lo largo de las marve sexuanas más recuentes. Suponga que el pronóstico de suavazación exponencial para la acuman. 3 es la masma que la demanda real.



17 Utilizando los dutos del problema 2, determine se para deservollar pronósticos de suavización exponencias debería utilizarse um constante de sonvización a = 0.1 a = 0.5, o a = 0.9, de forma que MAD quede manuscado a io largo de ocho periodos. Suponga que el pronóstico del primer periodo es de 565, "Por qué se habita previsto que este valor de o tendría la mejor precisión de pronóstico?

- 18 Utilice los datos del problema 2 para desarrollar un proudatico para el alio 9, otilizando el suodelo de survización exponencial con tendencia. Inacio an antibisis en el alio 4. FT4 = 497. T4 = 7, α = 0.4, γ β = 0.3.
- 19 Utilice los datos del problema 3 para desarrollar un pronostoco para el año 7 acitizando es modelo de survización exponencial con tendencia. Inicio su antilisia en el año 1 y auporiga que a = 0.3 y β = 0.2. Estamo PT₁ y T₁, como en el ejemplo 3.7
- 20. General Computer Serviços (GCS) minimistro en la región de Sentile. Washington, servicios de cómputo a paqueños fabricanos, hajo pedido. Los trabajos generalmente incluyen procesamientos retinanos de datos y de cómputo para minimistro el aprovechamiente de las computadoras en las instalaciones de los clármes. Un insistan de producción de GCS ha doutrollado uma ocuación de regionada liment que estima el minimistro de toras de Secturación de uma orden de servicios.

$$Y = 19.0 + 0.075X_1 + 3.95X_2 + 23.50X_3$$

donds:

Y - custidad de horas de facturación por ordes de servicio

X = contidad de dedenes en el pasado del cisente durante los filtorios ciaco años

X₁ = intenero de la sessana en el mos cuando se recibió la orden (1. 2, 3 y 4).

X₁ = inverso del admero de emplessios de servicio de computación en las inscluciones del cliente.

 $R^2 = 0.09$

Betime la cantidad de horas de facturación requendos en la siguiente order, donde X₁ = 150, X₂ = 2, y X₁ = 5.

b. $_4$ Cutil as al significado de $\mathbb{R}^7 = 0.89^{\circ}$

21. Omega Engineering de Omaha, Nebraska, modricos todos los trimestres el temaño de su personal de ingeniería en función de la demanda. En el pasado, la cantidad de ingenieros que se necesitaba trabás asando relacionado con el mimero de licencias de construcción conservidos ensistas por la cisolad, la camidad de empresas de manufactoro en el frea y el producto interno brato nortenmenciano. Omega ha deservoltado aste modelo de prondecio de regresido (nd)-tiple para la camidad de ingenieros que necesta cada trimente:

$$Y = -96.631 + 0.228X_1 + 0.094X_1 + 13.077X_1$$

donde:

Y = cantidad de ingenieros que se accesta el siguicate trimestre

X = nóvero de licencias de comerciado comerciados emitidas el áltimo trimestre

X, = ateneto de empresas de associacion da el fros

 X_j = producto interno bruto estadoundense trimentral m\u00edo raciente (millenna de millonna de d\u00eddaren)

Afrora es el mouveuto en que Ounqui tiene que planteir sus nécesidades de personal del alguietle manestre. Los registros de la caudad atmentrati que en el filtrare tristamente se equitieron 81 licencian de construcción comerciales y en el área actualmente emás abacadas 212 empresas de manefactura. El producto anterno brato de Estados Unidos trimastral ante suciente fue de seta billones 270 mil millones de dóbares.

 a. Utablec el modelo de prondutico de regresión unfériple para desatrollar na pronóstico para la cantidad de algentesos que se apresión el significate transporte.

Explique los supuestos amplicitos en su pronómico.

22. La Burling Company ha chaervado que sus ventas menasales parecen estar relacionadas con el mimero de vendedores que contenta, con la cuntadad guatada por publicidad y con el procto de su producto. Ha desarrollado un modelo de prenóstaco de ventas de regressón múltiple. donde.

Y = cantidad de sendades vendidas en un men

X, = castidad de vendotores contratados

X₂ → monto en dólares desembolsado en publicidad en un mes-

X₀ = precio cargado por uma unidad de producto

El gerenne de verma de Burling deses un pronómico de verma para el mes siguiente si se utilizan; 17 vendederos, se desembolson 21 mil délimes en publicadad y el procio se fija en 3-99 délimes

- a. Utilise el modelo de pronéstico de regrosión multiple para desarrollar un pronóstico para: el número de unidades del producto que se venderán el três reguente.
- b. Explique los supuestes suplicates en es prondution.

Estable chaismin de ryages en el premistico

- 23. De los datos del problema 2:
 - Calcule el error estándor del prosóstico.
 - b. Determine los támics de configura superior é inferior que sé puoden estimar para el pronduteco del año 11 u se inhaza un sivel de agraficamen de 0.01
- 24. De los dunos del problema 3, ¿cuál es el zango del prondetico para el año seguiente: ia se utiliza un inservalo de confianza de 95%?
- 25. De los datos del problema 5:
 - Si unted todavia no lo las haciro, calcule el pronóstico de los (agresos por ventas de IPC para el año que viene.
 - b. ¿Cubi es el rango del modolo de pronómico de sagresos de ventas de IPC para el sito que viene es se utiliza un nivel de sagnificancia de 0.0 % un imprivato de confianza de 99%)?
- 26. De los datos del problema 7:
 - Calcule el pronóstico de las unidades de apartamentos arrendadas el siguiente semestre, se se espera que las atrodipersones à la utaversadad neus de 6,600 estudiantes
 - Desermane el tango del pronómico para las unidades de apartamento arrendadas del siguiente namestro si se unidas un nivel de siguificancia de 10% (intervalo de confunza de 90%).
 - de Determinar la probabilidad de que el ministro real de unidades de apartamentos arrendados domaste el repuestre seneratre quode destro de 10 umdades de su pronóstico. ¿Cuál es la probabilidad en un rátimo de cuivo vandades?

President mischindudia

27 Un fabricante de computations desen desarrollar los prouduticos trimestrales de los regresos por ventas del uito regimente de su lánea de computadoras personales. La empresa cree que los echo trimestres tado reciemes de ventas deben ser representativos de las ventas del próximo.
Alfo:

		Ventur			
Ade	Trinuire	Casillonas de déferreit	Alle	Trimumre	(milhouw de délaras)
1	1	9.2	2		10.3
- 1	2	5.4	2	2	0.4
- 1	3	4.3	2	3	5,4
1	4	14.1	2	4	16.0

Utilice el análisis de regressón de series de nempo esancionatizadas para desarrollar un pronómico de los argresos por ventas del año que viene para la línea de computadoras personales.



28 Un distribucior de tractores ha estado operando durante tres años y medio y necesata estimar ha ventra del não que vente. Las ventra de tos años pasados han tendado a ser estacionales, como ao observe a continuación;

	V-	relativistica (di	desire de pr	
Alle	Q.	Ø.	Ø.	Q,
1				32
2	49	12	114	4
3	91	ácic	134	44
4	80	9.5	149	49
5	63			

- a. Desarrolle prondsticos para los sigmentes cuntro trimestres.
- b. Desarrolle un intervalo de confianza de 90% para cada uno de sus prondisticos
- 29 Servos, um gras empreso de servicios de almacén en el Chicago suburbano, almacena productes farmacénnos para que cispany, amenima ámos emás en massio bacia los detallistas socales. En as immalación actual Servos pueda almacenar un mássimo de 325 mil capa de producios. Dado que el volumen de un negocio está cremendo, la administración de la empresa se pregunta o deburán adquere caroa almacenas. Un analista las acumiado omos datos de derivando:

Afe	Trimmire	imites da cajas)	Ade	Trimute	tovocario tostov da Cajast	Abe	Trimetre	(miles de cajas)
-		385	2	1	230	-	- 1	240
1	3	100	2	2	190		1	210
1	1	2140	2	3	2310	5	3	365
- 1	4	230	2	4	250	- 3	4	230

- Utiliter el análisis de sarie de tirrupo estacionalizada para proposticar los niveles de toverturio para cada uno de los cuntro trimestres del año que viene.
- Encuentre les Huntes superior e inferior de la capacidad de los urventarios con un intervalo de confirma de 95%
- Deberá Servoo adquirir sale capacidad de almacên?
- 30. De tos datos del problema ()
 - a. L'usor promados mévules para pronomicar la cantidad de auditores necesarios en el primer triencutre del alto que visus: si missero de periodos promedados = 4 y cantidad de poriodos promediados = 0.
 - ¿Reflejus essos prondusicos un pourón emacional? ¿Por qué?
 - Desarrolle indices estucionales tristicarrates de los datos originales. Aplique el indice estacional apropiado a sus pronómicos del inciso e.

Casos

SAN DIEGO RETAILEIS



El prendunte y director gameni de Sun Diego Retnilers enté estadiando la información de ventas más reciente de la empresa. Ha illumido a um reunión a todos los vendedores de la región, que ocurrirá destro de una semana, y está insensado estimar los arveles de ventas que deberira, especarse de sa empresa a lo largo de los aguacases una mesea. Es necesarso que tengaesta información, de forma que se puedas entablecos cuoma de ventas individuales para cada, uno de los vendedores. Su germanal ha necumidado estos datos de ventas históricos.

	Tenine		Yester		Venone
Allo L	(millones de diferes)	Alle 2	terfficers de diferen	Alie 3	(milliona de délatei)
Beern	41	Enero	46	Eacro	4.2
Pebrase-	5 1	Foliacito	5.4	Hobraro	3.6
Marzo	1.5	Mergo	1.6	Marzo	4.
Abril	2.4	Abot.	3.1	Ahnl	2.8
Mayor	4.2	Mayo	4.3	Maya	4.6
Juntan	4.5	James	4.8	fusio	9
Julia	9.6	John	10.5	Sulm	9
Agouto	10.1	Agreein	12.2	Agrosto	3
September	4.0	September	k 15	September	w 90
Clightphone	5.4	Octobre	5.6	October	⊕ .
Nontephing	1.2	Novembe	t 1.0	November	na 4
Dictorologo	4.2	Chorembe	1.9	Depopulation	e 4.4

Estas patrones y tendencias de ventes se espera compeden.

Tares

- Trace los datos de ventas sobre una gráfica y exuminelos.
- 2 De su gráfico de la sarca 3, ¿qué putrones están presentes? ¿Qué modelos de pronóstico sertan apropados, paracedo de estos áticos, para efectuar pronósticos a como plazo?
- 3 Unitor el POM Computer Labrary y describate, si se aplicara a emos datos el modelo de suavianción exponencial con tendencia. ¿qué valores de alfa y beta dan como resultado el valor más baso de desvianción media absoluta de estos datos a lo largo de los áltimos doce meses.
- 4. Utilica POM Computer Library y el attitus de represente de series de tiempo estacionalizadas para deservallar un prontinoco para las ventas de los agaientes tres muses. ¿Cuánto confla inteste en assos prontinocos? Disservalle un ensucado estadianco sobre el prontinoco del argumento mes (año 4, enero) que refleje un mivel de confiance as uma un emercado de confiança de 95%.
- 9 Es base a lo que sunad ancuentre en las tarcas 3 y 4 ¿recomendaria usand que la empresa ptilizara la survisación exponencial con tendencia, o el antibus de la regresión de nenes de tiempo estacionalizadas? En una caso ¿cuales serías los pros y los contras de cada uno de talca mistodos?

CHASEWOOD APARTHERTS



En el problema 7. Joan Newstan acaba de terminar un ambies de represión simple de la relación entre succripciones a la attiventadad y ministro de apartamentos arresidados. Newstan protecha que la castadad de madadas arrendadas tembién pudiera quedas afectado por el precio promedio de renta de los apartamentos. Ella las recolectado la saformación aguacate.

America	inecripciones o in universidad (auton)	Provio- provodo 4d errodosios (diferes)	Número de unidadas prepulados
	7.2	490	29"
1	6.3	460	228
3	6.1	450	252
4	7.0	4770	265
5	0.7	440	270
6	6.4	430	240
7	7,	460	288
1	6.7	440	246

Tures.

Utilice el POM Computer Library, para que le auxilie a responder estas preguntas

- § Si no lo ju, hecho en el problemo 7, efectale un multisis de regranión simple para pronouticar el mienero de apartamentos acrendados, con base finacamento en unocripciones en la universidad. ¿Cuál es su pronúmeo, o se capara que los inaccipaciones acas de 6,600 estudiantes? ¿Qué percentaje de variación en el mimero de unidados acrendados quedo explicado por inscripciones en la universadad? Evalde las bendados de este modelo de pronúntico.
- 2. Renhoe un anthres de regresson sample para promoticar el mimoro de apartamentos arrondados con bure finicamente en el precio promedio de arrendamiento. ¿Cuál es su pronómico, si el precio promedio de arrendamientos es de 455 ditaren? ¿Qué porcentaje de variación en la canación de unidades arrendamientos esplicacio por el precio promedio de arrendamiento? Evalúe las bendados de one modelo de promótrico.
- 3. Efectác un autiliais de regroudu militate para promoticar el adames de apartamentos arrendados, con bure tanto en intersperiotes a la universidad como en el precio promotio de arrendamiento, ¿Cuit es se pronúncio, se las intersperiotes a la maviendad se espera sean de 6,500 estudiantes y el proceo promotio de arrendamiento de 465 dótases? ¿Qué porcenaje de la variación en el ademes de unidades arrandados quada explicado por eme modelo? Evalde las bondados de esse resolicio de arrendados.
- ¿Cutil de los unodeiros de prondenco arriba citados le secomendario umod a Joan Newman?
 "Por meó?
- 5. Con bare en su modelo de regressón máltiple y su pronditico de la term 3. ¿cuil seria el impacto financiero nero, si el precio del acuademiento del apartamento de incrementario en seja délares? ¿Cuil es se recomendación para el emblecamento del precio del acrendamento de los departamentos?

SUMPANCE CHEMICAL COMPANY



Tyler Josen araba de ser contentado como mervo parente da producción en Stadanco Charatest Company (SCC). Con que su procesa acesto deburta ser deserrollar sus proptos produticos da voutas para el producto quienco más suportante de la compresa. Joses solicitó a se minimos que recolectare datos de las ventas trimostroles correspondentes a los élimen 10 allos, mais se casastre a continuación:

44		Application of the	- market
	The strains		

·				
<u>q.</u>	Ø	<u>G</u> .	<u> </u>	
201	570	300	565	
540	531	913	490	
485	479	463	456	
129	524	336	340	
340	355	334	367	
379	379	305	396	
404	416	422	430	
436	4.99	490	459	
479	473	465	489	
705	513	516	5.8	
	140 483 139 146 179 404 436 470	540 331 483 479 139 324 368 355 179 379 404 416 436 439	\$40 331 913 485 479 463 139 324 776 148 355 334 179 379 385 404 416 422 436 439 430 476 475 485	

El presidente de SCC las quedado discentrato en altos recientra por la poca precisión en los pronústicos del gasente de producción anterior. A fin de dar una buena aspresión a la gerencia seperior. Tyler Jones trese in astrución de Bevar a cubo un amiliais total de los prouduticos a fin de pronosticar las ventas de los signicates cuatro trimestres.

Torse

Utilice el POM Compuner Library, para syndarue en sa respuesta a estas pregustas:

- I Grafique los datos. ∠Qué tipo de patrones se observan?
- Decido cuánto de los datos del puendo se deberá utilizar para desarrollar un medele de promistico. Dé um explicación que justifique su docisión.
- ¿Qué métodos de pronóstico del capítalo serías los sais apropiados para evaluación? ¿Por osé?

- 4. Utilizando nilo ios duos que nued decido del secto 2, decido si deberino utilizante la regressión de serie de trempo o la sucvización exponencial con tendencia (α = 0.4, β = 0.4, pronóstico micial = 319, modercia micial = 7), con base en un MAD calculado a lo largo de los distribuiros.
- Utilizando el métado de prenditico que nated luya recomendado en la tursa 4, pronostique que ventas del nguiente trimente.

XY7 Inc.



María Corde es malists de inversiones para un negocio de plancación financiera en Santa Rosa, California. Se le las pedade que selectrone un enercicio de pronóstico para prodocir el promo de carrie del día algundate de las acciones commans de XYZ his. Cortés ha obtenido los procios de cierta de las acciones de los áltanos 40 días, que apareces a contamunción.

May .	Presie	Die	Predo	Dis	Precis	Dis	Propin
1	40.56	-11	4125	21	44.50	31	45.00
2	42.19	12	42 00	22	44.50	9.2	44 00
3	42.75	13	42.00	23-	43.29	33	43.75
4.	42.00	14	42 79	34	44.75	34	44 00
3	42.29	15	0.00	25	49.25	35	43 23
6	42.50	16	43 90	26	45 25	30	43.73
7	41.50	17	42.15	27	43:00	37	43.00
	41.35	1.0	43 (0)	30	45.50	30	42 00
	41.15	19	44.25	38	45.75	98	62.25
10	41.22	20	44.00	30	64.15	40	61.75

Terror

Utilico el POM Computer Library o software de hoja de ciliculo, como Escel, para ayudante que al antilistis de pronómico

- Trace los datos en una gráfica.
- Pronostique los d\u00edes 4 hasta el 40 utilizando antes procedizaientes de pronéstico.
 - Promedio sativi\u00e3 con admero de períodos promediados « I
 - b. Promedio radvil con número de periodos promediados » 3
 - Survigación exponencial con a = 0.4 (F₁ = 43.00).
 - Survivación exponencial con a: = 0.8 (F, = 43.00).
- Utilica valores MAD basados en los días 4 a 40 para decidir cuil de los modelos de proofetico alegir Pronostique el día 41 atalizando este procedimiento.
- 4. Explique por qué se pudierna esperar mésodos de pronómico con una respuesta de inspulso más clavada que sum más precisos que los métodos con una responsta de empolso seferior para el pronómico de los precisos de excisues de un día al signicaste.

NOTAS FINALES

- Georgoff, David M., and Robert G. Murdick: "Manager's Guide to Forecasting." Howevert Business Review 64 (enero-fabrero 1986): 110-212.
- "Compaq Expects to Be No. 1" Dollar Morning News, 1 de dicrembre, 1994, 30A.
- "Corapaq s Stice of PC Pie Expands." Homotom Chronicle, 27 do octubre, 1997 7D.
- "Compaq Bear Toshiba for September Sales of Nonebook PCs." Wall Street Journal, 3 de povientline, 1997. B6.
- 5 Georgoff and Mundick, "Manager's Guide to Porecusting," 112-119
- Grove, Andrew S. Nigh Output Management, pp. 22-23. New York: Random House, 1983

BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA

- Bowerman, Braza L., y Richard T. O'Council. Forecasting and Time Series: An Applied Approach, means edicate. Belmont. CA. Dunbury Franc. 1993.
- Box, George E. P., Gwitym M. Jentans, y Gregory C. Resent Time Series Analysis: Forecasting and Covered Engiowood Cliffs, NJ: Pressure Hall., 1994.
- Bronn, Robert G. Smoothing, Forecasing and Prediction of Discrete Time Series. Engirested Chills, NJ: Frontice Hall, 1963
- Chambers, J. C., et al. "How in Choose the Right Forecasting Technique." *Harvard Sustains Review* 49, ep. 4. (julio-agosto: 971): 45–74.
- Fisher, Marshall L., Janece R. Hammond, Walter R. Ober meyer, y Amerik Rames. "Making Supply Meet Demand in an Uncertain World." Harvard Summer Servew 72, no. 3 (mayo-junio 1994), 13–89.
- Onlimeth, Cross S. y Gregory B. Merrill "Folitics of Forecusting Managing the Trich." California Management Review 38, no. 2 (1996): 29-43
- Gardner, Swerene S. "Exponential Smoothing: The State of the Art." Journal of Forecasting 4 (martio 1944): 1-28.
- Georgoff, David M., y Robert G. Murchek, "Manager's Ouries to Possessing," Hervard Business Review 64 (maro-febroto 1986), 1-0-123.

- Jain, Chanan L. ed. A Managerial Guide to Independent Forecasong Planting, NY Graceway Publishing Co., 1987
- Kwong, Kwok Keung, Chong Lt, Vindimir Simunok, y Channen L. Jann. Bibliography on Forecasting and Florining. Florining, NY. Graceway Publishing Co., 1995.
- Materdains, Spyros G. "Accuracy Measures. Theoretical and Processed Concerns." International Journal of Forecasting 9, no. 4, 1993; 527-529
- Makerdakta, Spyroa G. Personaning, Planning, and Strategy for the 21st Country, Numer York, The Pres Press, 1990.
- Mistrobitis, Spyres, "The Art and Science of Porecasing," International Journal of Porecasting," 2 (1986), 15-30.
- Makridskin, Spyros G., Steven C. Wheelweight, and Rob J. Hyudman. Forecasting: Methods and Applications, torons edicids. Nature York: Wiley, 1996.
- Sandors, Nada R. "Measuring Forecast Accuracy: Some Pracneal Suggestions." Freshesten and Investory Management Journal 38, pp. 1 (1997): 43-46.
- Sandare, Niede R. "The British of Personaling to Maintefecturing Person." Production and Investory Management Journal, 34, no. 2 (1997): 32-36.
- Smeth, Bernard T. Forus Forecasting, Computer Techniques for Investory Coursel Bases Innexion, VT: O. Wight Lite-



DECISIONES ESTRATÉGICAS:

PLANEACIÓN DE PRODUCTOS,

PROCESOS, TECNOLOGÍAS,

E INSTALACIONES

Сартица 4

Diseño y desarrollo de productos y de procesos de produccion: operaciones de manutactura y de servicio

Continue 5

Tecnologia de la producción, selección y administración

.

Asignación de recursos a alternativas estrategicas

CAPITULO 7

Planeación de capacidad a largo plazo y obicación de inserioristes

Latina Park

Disposición física de las instalaciones: manufactura y servicios

a si capitalo 2 de esse távo se malazó la estrategas de las operaciones, que está uncurporada en el plan de producción a targo placo. Este plan específica las estrategas de posterenamiento, el enfoque en la producción, en al producto y los precedos en de producción y los planes tocnológicos, en la auguación de recursos a
alternativas entralegacias, y en la planeación de las metalaciones. Una ver decididos estos
paración y paracio en sa sucie la consecuera fundamentas de la función de las operaciones
las quedade establecida. Es éstas de las empresas entadiremadeixas en la competencia paque esta penetracion en el mercado mandos descanas en gran medida en el mo de asternas
de producción como armas de competencia. Se ano las de ocarres, las organizaciones de
producción deben ser flexibles, de qui lurgas que pasdos responder mejor a las nacionaldes de los electres y al mastro trempo, que sem capaças de producte productos y agriccios competitivos tanto en caladad como en como.

Para lograr ente objetivo, el primer para en disellar y entracturar las operaciones cue éntes impuras de descripción en mente. Muchas decramints estratégicas de las reprisciones. aprovinces on to Partic III de ente labro. De manera dentacada entán las decimienes actor el dissello de los productos y de los procesos de producción, la selección de la tecnología de predicenta. În miglioreta de recuten encumu a alternativia entrategicas y la platoación. de las ciutalecciones. Al tottino entre decreacion dell'addipcio, les gerentes de las ejertectotes debet reseives problemas colles les algorettes Dides les extrategas de apericalistes, guit chuefus de producto y open de processo de producción defectió seleccionarie 7 "L silpta tategración vertical es apropiado para aucurro targocio". Une aced de tocadogía de presinante es apropado para suestros predicasa y servicios.¹ . Use seconôgias específican de graducción y de proceso et regueros yans producir esentros productos y serviciris a les trabimenes demandades y a la cabilid, como y fienibilidad requeradas, así coeno los acretes de servacio de cliente? "Cómo deheriamos auguar appairo capital, mientro personal clave y el áres de producesim entre las pracepalas láneas de productos para paraciment les unitérales? ¿ l'unités especiales de produciron es nécesais es cués persodo. pure cade une de necestra principales litters de production? ¿Qué titutalaciones de produccitle une decembra y détaile deles placares, Lle qué descora deles organiteurs les pouros de los prescenos de presducción y los depurtamentos destro de los thetalociones de production "

El capitalo 4 se acupa de los temas que garas abredador de la desprejanción de fos diveitos de producción y processos de manufactura y de las operacionas de mivicio. El espitudo 5 analism às servicios y la administración de la tecnológia de la producción. El capitalo 6 manufactura los procey los contras, y los dalamas en los que fracacioneste se incurre en la naguación de escursos a alternativas astratégicas. El capitalo 7 se prescupa de la planesción de la capacidad a largo plano y de la viveación de las metalaciones. El capitalo 8 se refiere a la disposeción finan de las metalaciones, la disposeción finan de las metalaciones, departamientos y processos de producción dentro de las metalaciones.

CAPITULO 4

DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS Y DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN:

OPERACIONES DE MANUFACTURA Y DE SERVICIO



Introduction

Diseño y desarrollo de productos y servicios

Flaners de innovación de productos

Desorrole se huevos productos

como introducir mas rapidamente rivevas productas en el mercada.

Como meiorar sus disencis de productos existentes

Diservi part foculdad de la producción

pisane bara to probad

Disease y describió de nuevos servicios

Planeación y diseño de los procesos

factores principales que afectan las decisiones de diseño de los procesos

Naturality de la demonda de productos/senvolis

or the St. Profits on writing

Frenchised de la grindución

ur 4" of dialon 207 belon

ualriad 5+ productionerracio

Tipos de diseños de procesos

E focado a producto

Enforcedo as processo.

Paradegia de grada menafattura, elaler

interrelaciones entre diseño del producto, diseño del proceso y política de inventarios

Diseño de procesos en los servicios

Decisión entre alternativas de procesamiento

Promote de qui lutes y diversidan de las productos

Nei escories de labata papa los duertos de procesos

Анами и ополи

Diagramas de emamble

Diagnamas de proceso

Recormdos de piantas

Uno Pativela enta edo al producto Safety Producti Corporation

Una interca embresda a los tiratenes A. R. Dohnelley & Soils, William Other

Una ulterarior de vénecio. Centro regional de distribución de Wol-Mars, New Bravelets, ⁴estas

Recopitación Lo que hacen los productores de clase mundial

Preguntas de repaso y analisis

Tareas on Internet

Problemas.

Casos

Computer Products Corporation CPC trimes Printing Company Arsoft Ashesic stoles Company

Notas finales

Bibliografia seleccionada

ESTINITEGIAS DE LAS OPENACIONES QUE SERÁN GANADORAS EN EL SIGLO XXI

ara sener éstes més alit del año 2000, les empreses deben construir una infraestructura, que les permiss maltzar le alguenno:

- Desarroller y diseñer répidemente production innovadores de calidad superior y comprometers a una política de majora continua de los diseños existentes
- Instaurar sistemes finables de producción capaces de producer con rapidez productos de caldad casi parfects y hajo como que se pueden modificar con pronotosi pe-

B logro de estas mecas requiere cambios fundamentales en la menera en que las empreses diseñan y deservollan productos y procesos de producción. Aunque son costosas y muy tandedes, setas acciones prometan cambian dismeticamente no sólio la apariencia de las organizaciones industríales, sino la manera en que actúan y se comportan

De manere creciente, las empresas estadoumidenses y otras extranjenas han reorganizado sus esfuerzos de deeño del producto y de desarrollo. Se ha dedo más libertad y respontebilidad pera ocuparte de la totalidad del sefuerzo de diseño y desarrollo a equipos da trajajo sustinomos, formados por ingenianos da sinaregiaziones y desarrollo y por personal de comercialización, producción y finenzas. Jolizando la tecnología de deeño más moderna, estos equipos ahorras grandes cuntidades de tiempo y dinero al lienor los productos al

Pluches empress exclu a la cabaca en la tratalación de sistemas de procesos de producción conocidos como sistemas de producción esbetos, que son más pequeños y compercos. Los trabajadores están organizados en equipos de trabajo y los componentes y herramientas se colocan carca de donde se necesitaro las lineas de ensemble utilizan roboto y otras integrinas automatizadas, dirigidas por computadores: la producción y los pedidos de materialas se coordinan con la demanda de los chentas de uter manera tan estricia que se requiere Muy poco inventario. Las resultados pueden ser incredidos. Los pedidos de los chentes se embercan con repeise utilizando productos de calidad superior con muchos menos emplesdos y a cossos muy inferiores.

Conto el infontie atterior ardica, el diseño y desarrollo de productos y de procesos de producción son los elementos clave en las estrategicas de écuto de la actual economía global. Empecemos assento estudio de estos amportantes assentos.

DISEÑO Y DESARNOLLO DE PRODUCTOS Y SEMPCIOS

En el capítulo 2 analizamen la emportancia del diseño de los productos en la catrategia de las operaciones. Se hezo hincapió que cuando los productos se diseños.

- Se essablecen los característicos desalladas de cada producto.
- Las caracterísmos del producio afectas directamente sa manera en que se pueda producir el producto.
- La manas on que se penduce el producto determina el diseño del sistema de producción.

Además, el diseño del producto afecta directamente su calidad, los costos de producción y la satisfacción del cliente. El diseño de productos y servicios es, por lo tanto, vitas para el txito en la actual esempetencia global.

En este autilistis de diseño del producto consideraremos sus fuentes de anovación, el desarrollo de nuevos productos y cómo introductrios más algudamente en el mercado, cómo mejorar el diseño de los productos extracaras, el diseño de productos para su facilidad de producción, el diseño de productos para la caladad y el diseño y desarrollo de nuevos servicios.

Інстантанка пюнстває 4. В

Arrusta Restaucia current absultance con such sound

Los compresones son les antiestácices extrafes de los autemes de aira acondicionado, de los refrigeradores y de los sistemas de enfrienteros industrial. Cado que son esenciales precines, oquefeles y otres partes en movemento, consumen electricidad al mismo tiempo que bumbiem el refrigerante e través de los tabos de nafrigeración. Pero no sentidurante mucho tiempo, si Macro-Sonia Corp. de Rachmond se saleçon la suya. El presidente, Tim S. succes, ha inventado un compreeor ahorrador de energia que no requere de ningune parte móvil. Recentemente sismostrá un prototipo en una reunión de ingemeros acustotos en San Diego.

O secreso del compresorordas sonores seperpoderosas. La energia trassmicida por medio del sondici se amples en la soldadura ultrasónica para la fusión de plaspicos. Pita allá de caura amplicut, sin embargo, la unergía sonora se daspa en forma de ondas de choque. Lucas desculrará que podría impedir ano despación al conformer con precisión ita ondas sonoras dentro de recipientes especiales, flamados resonadores. Estos pueden panerar ondas sonoras que almacenan 1,600 vecas más energia que antes y crean presiones que llegan a 500 libras por puigade cuadrada. "Es uno de los adelantos más emocionantes que hos hemos enconerado en aciacios en los ulcimos eños" asegura Gregory W Swift, esperso en acúatica de Los Alemos histornal Laborators.

Planter Green, Mai. "Cool Air. A Second Approach" Success Prof., 5 to discussion, 1947–109. Recognise de la objecto del 5 de distantes de 1997 de Success West are garante expected, direction regionales O. 1997 per The McCree-Hall Companion, Inc.

FUENCIES DE INNOMICIÓN DE PRODUCIOS

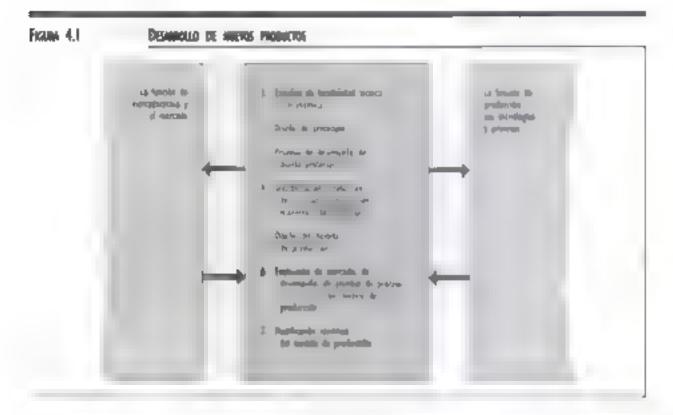
Las ideas para nuevos productos y servicios puedes provetos de trachas fuentes, clientos, gerentes, conservadoración, producción e regimenta. Las grandes corporaciones tienes departamentos forcados de sevenigación y desarrollo, aquí-

- Tomes le que se puede aprender de la levantiquelée héides (ensocutalentes elentificos generales sin uso comerçué).
- 2 Se ocupan de la investigación aplicada teorocimientos científicos específicos que pudierra tenar utilización comercial)
- Trabajan para el diaeño y desarrollo de murvos productos y sorvicios, así como de procesos de producción.

La franciaca industrial 4 i destre les resultados de la revero producto aplicada. La idea de producla resultante parece tener muchas aplicaciones contermades proteticades. Altora vempos toda de cerca las accividades relacionadas con el desarrollo de mievos productos.

DESAMOLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

La figura 4.1 prometra algunos de los piesta atoportuntes en el direño y detarrollo de nuevos productos. Una vez reconocida una oportunidad de nuevo producto, el estadio de factibilidad tácujem y acundantes determina la conveniencia de establocar un proyecto para su deservollo. Se el estadio de factibilidad mecha es favorable, los regemeros preparas un alludio de prototipo inscat, que deterá establir la forma, ajunte y función básica del producto final, aunque no necesariamento ten adéstaco al tandeles de prototipo continuario basta que el proceso de ásseño-procho redendo produças un prototipo con un desempedo tansfacturas. A comessación, se bará la detección y evaluação del mercado rediente demostraciones a eficanes penenciales, procho de encrendo o encreasas de mercado. Se la respuesta al prototipo es favorable, se sealara una evaluación continuira del diseño del prototipo para estimar el volumen de producción, los costos y las trabatidos para el producción. De ser atoxifactorio, el provecto entración la face de diseño de producción.



El disalle de producción evolucionará a través de las pruebas de desempeño, de sos ensayos y pruebas de producción, de las praebas de marcado y los estudios económicos. Tendrá que despiegar un hajo costo, una catadad conflatáe, un desempeño superior y la possibilidad de ser producido su las cantidades desenám en el equipo de producción presentado. Los diseños de producción re medifican continuamiente pura adaptarlo a las condiciones cambiantes des mercado y a los cambios en las tecnologias de producción y pura permeter las mejoras en la manufactura.

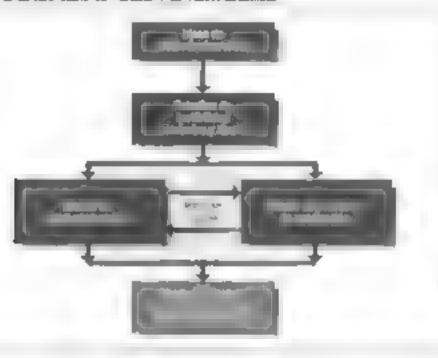
Aproximidamente. 5% de todar las tuevas ideas de productos vebreviven a la producción y aptividademente. I de cada 10 productos tiene étato. Lo mejor es cancelar productos los proyectos de deservollo de nuevos productos y servicios que no prometas, de tal forma que se pueda diregir el enfacreo humano y el dinero de desarrollo a proyectos enla promesodores. Esta en más bien de decir que de hacer, ya que los peremes, imponeros y comercializadores se revolucion especializados perocularmente no sua proyectos y se resisten a eliminarios. Este facho justifica la necesidad de creacjos permiciales de revisión administrativos imporciales para las revisiones periódicas del avance o progresso de los proyectos de muyos productos y nervicios.

CÓMO HETRODUCIA NÁS NÁPIDAMENTE NUEVOS PRODUCTOS EN EL NERCADO

Para tesar écito en la econpotancia global, las anquena deban diachar, desarrollar e introducir productos con mayor rapides. Un procedimiento para archem el durato e introducción de nuevos productro es
utilizacido los equipos autitatatos de direito y desarrollo. En empresas como General Mintota, IlliM.,
Xeros, Monorola, Chrysler, General Electric, Toyota, Nimas, Honda y ATAT se las dade a les equipos
de diacito la emponarbilidad da uma de decessones y enegos liberad para duetar e introducir productos messos. Las emaliados han sido demañacos. El nempo esquendo para umar los productos messos
diacitados, demendiados e antuducidos en el mescado se las renorado y se han aburrado concresmenas de diamo. La familia de entra aburra as que entra equipas no tienen que enfrentese a los procediamientos barocráticos que normalmente se requieran para obtener las aprobaciones recesarias para
todo, desde los desdes de diamio hana políticas de precios y desenticioso de publicadad.

Otra herramienta para conseguir la mina de una más rápida granducción de nuevos productos es el uso de diseño y de manufactura attendos por companadora (CAD/CAM). Los seguiroses pundos

France 4.2 Incrineral singulations of process in or productos/sendos



acráncia en sas estaciones de trabajo penarur rauchas vistas de componentes y emambles, jopo las coalgenes, amplificar las vistas y verificar la matricrones entre componentes, cos diseños se pueden alementas en una buse de distrio, computarse con otros diseños y almucenarse para su uso en otros productos. Casado llega el trempo de la manufactuta, la información de diseño de producto incluida no la haire de dante se trabajo a un lenguaje que comprende la maquinaria de producción. El suserna de producción colorida entre entre sobre los nuevos productos.

Les diseños de producción, carrio les esquerries de ritrofic extornocriz que se resdir prolizonale aqui, se readifican consinuemente para incorporar execute taccológicos de praducción y para porvotri las response se la reseallactura.



филтантамия вничетных 4.2 **□**

LO QUE ESTÁN MACHENO ALGUNAS EMPREAS ESTADOMINOCISES PARA OFFICIOLICIA PRODUCTOS MURYOS MÁS AÉMICAMENTE EN EL MERCADO

Les produces no paracer aver rede en comuni ura expresors tierr de IBM, la palcula Boar de Kodele, un burco Brunewick, y el caldino dipo Oldi Tracy de Mossrole, pera todos comparare un ruevo ragos. Los cuerro fueron puesos en el mercado en un cempo récord. La trapresors liser de IBM somo dos años en comparadón con tras y medio años de las inspresoras IBM anteriores. Kodele utilizo 4 años para deserrollar (Esser - 4 menos que los que enquiso pera deserrollar Kodachroma en los años 70.

Compaç ha sormalo la dalannera en les computadores personales al deserroller sus mitgaires en un periodo de seis a nueve messa, le mitad del dempo que necestan sus competidores. En les astaciones de trabajo, San Microsystems sect del negocio e su competidor principal al liever productos al murcado con france repides.

¿Cómo lo hacen estas empresse?

 Formen equipos extánomos de deserrollo de auevos productos.

- 2. Disease for response productors. unknodo solmera CAD/CAM Los desfectores de Constir cream um modelo de compregalore on the dimensions on arragendaments (0 searches) on compared to the horse. de bourges para la carrocaria de un ausmond Brummedi ualiza modulas de compusadoca para distantante la manera on our un barco hará frants al vierco y a las plus, en lutar de utilizar recebios de anadero de depositos de agua. Plotorola erroino el solovere sera des-And a meroducir su talabase cofuier de hoisille MicroTac y Invandido más de má miliones de different or easier directions. aparagos, y fie ganado los más importantes orannes de calidad en lapón. El soforera permedó a Motorch porer s Moro facen al mercado con dos años. de anticipación en comparación con la correstancia. El soforere esta en ueo en Estados cânidos, lepón y Europe en emerosei, grandes como Generali Hotors, Sony, BHW y Good-
- year En Times, el software no sobo acutera el diseño, ono que produca diseños más precisce. El uso de software en Festure Érespress, el labricarios de jujuria para bodas más emportante en Estados Unidos, permito la reducción del desarrollo, diseño a transducción de nuevos anillos de tres a cinco mesis a tan sólo una soment.
- Fecilitar la ingeriería simultáneiral combinar los carecos de diseño con las plantas de menulicava, de sel forme que se pueden diseñar el incorporar los procesos de producción al reservo tempo que se actir diseñando los productos Bransvicis está combinando su fibrica de motores fuera de borda y su cerero de diseño de producto.
- No se vuelve a inventar la ruede Compaq utiliza componentes disponibles serrere que se posible, se utilizan los memos microorcusos de computadors y unidades de disco en muchos modelos metros.

Farmer "Flores Laure Thin Quick Development Mones Big Profes. 1/3A Finder, 22 de novembre, 1989-108. "Pushing Deview in December Second." Sections Word, 23 de notation, 1991, 64

Proficionalistente, el diseño de productos y de processo de producción para fabracar dicisos bienes babian sudo dos activadodes reparadas. Los empresas recorrido todas los paras del cineño de los productos y entonces entos deseños se procedos por encisos de la horde a los permitas de producción para que ellos diseduran sus procesos. Pero con este procedimiento tomaba dermando tiempo introducir ouevos productos en el esercado. La figura 4.2 illestra to den de la lagradaria nimiliarios o ingeniería concentrante, lo que quarre decas que el dueño de los productos y servicios avantas de comera saturidades con el dueño de los procesos emo una interacción cuntinua. El concepto de las impeniería saturidades ho compromido seguificamentes el cicio de deseño producción el intercolocción de nuevos productos.

La instantinea ladastral 4.2 ilantra la manera en que las corpresas atilizan los equipos de muevos productos, el CAD/CAM y la impeniería semultánea para introducar productos más vigudamente en el discusión. La instantinea fastantesti 4.3 abatra la fortos en que fluenog utaliza sa simulación por computadora para aceierar el proceso de desarrollo de producto.

Las actividades de producción, mercadoneces, finanzas e ingenierás relacionadas con el disedo de productos y servicios son unicionas casado se desarrollas los unevos productos/servicios. Con-

ductantance monetone 4.3

SAMPLACIONES DE INSULPAD VIETNA, UN IX. PROCESO DE ROSEÑO DE PRODUCTOS EN ADEIRA.

Conforme at software signs progresando. 50 escin deservollendo. timulaciones por computadoro que pueder agaierar el proceso de pareña el sengurarse que muchor componentes y sistemas Municipie de contra D dentro de un producto Bosing utilità una principalities gar computations quase puede considerar como una Rooms do resistad virgal para ayudar a 106 vigenieros de diseñoa integrar muchos de los sacemes. de componenzes dentro de sus atronoviri. Per ejemplo, diferentile gruper de ingenierce dechen

el sisteme de tubertar de aque potable, los sistemes electricos y decirculación de arre de menera independence, utilizando software CAD. El software de messiscolo. les todos los archivos CAD de ine desentes semente y los reagra-O COMPONE AN IPPE EMPERAPORAL. Los organieres de Boung pueden volcar la servicción por computadore para realizar un assess virbuil con unimeción para ver el cisterris de tuberne eléctrico y de circulación de aire del tirión, sa compusadors emule une cémers. de video que recorre las billiories.

y los cables denero del saroplano. El sassario controla la velocidad y la dirección de esa cimera versal conforme avents.

La serulación permite a los diseñadores de un ascema verificar las interferencias del diseño entre la escrictura del avión y con otros securias. El uso de los recorridos vertueles para verificar los problemas de diseño ha resultado en menos cambida de ingeneira, lo que a su ved ecalars el proceso de deseño y de deservollo.

forme son productos y servicion passo a mireta de las filiames esapas de su cicio de vida, essou esformas se enfacion a la proccupación por mejorar los diseños de los productos existentes

CÓMO MEJORAR LOS DISEÑOS DE PRODUCTOS EXISTENTES

Las empresas estás magnando está y más enhanzos a la modrficación y racjora de los productos existentes. El propósito de este esfueras se majorar el desempeto la calidad y el costo con el objetivo de mantener o de majorar la participacido en el marcado de productos madanas. Pequeñas modificaciones pueden remitar de importancia, por speraplo, en Tovota está en marcha un programa commano para afinas los diseños de los productos para distributa los costes de producción. Las passas se diseñoras de tar forma que las calaveras trascria se pudieran conociar con un soto conociar en vez de dos, con un alcoro de 42 castavos de dótar el sujetados de planteco que anela la tara intersperte de la carrocería se baso salo poqueña, para aborrar un dótar cinco-centrora, y se reculto la parte saferior del automóvil adio dende se requería con un aborro de dos dotares. Este tipo de disporte a mentado se concera como antibida de valor. Al facer énfantes en mejoras commans en el diactio del producto, estas carriras commans y poqueños, se acumulan es escoras mejoras a largo plazo en la cabdad del producto y en costos de producción

Diseño para facilidad de la producción

La calidad del producto, el costo de producción, la catádid de proveedotes y los triveles de saventurio pueden resultar efectados por el diseño del producto. El diseño de los productos para la facitidad de la producción en una pieza clave para que las fabricantes estadounidenses sean competicion same los estrunjeros.

Tres principos intanamente eclacionados con el diseño para la facilidad de la producción son. En especificaciones, la estandurización y la maplificación.

Una especificación es la descripción detallado de un material, componente o producto, incluyendo medidas tales como vaccondad, acabado superfacati, pli y dimensiones flucias, estas especificaciones dan a los departamentos de producción información precisa sobre las características del producto a fabricar. El alatema de partes intercambiables de Eli Whitney requeria que cada pueza de un tifle se manufacturara hapo inherancias específicas. Las tolerancias se desermana como un máximo y un minero gum la dimensión de un producto. Por ejemplo, un máximo de 1 999 pulgadas y un máximo de 4,001 se podrían específicas como 4 000 * 0,001 polgadas. Las específicaciones, abeligado del ensamble como el

funcionamierno eficaz de los productos terminados. En términos generales, los componentes producidos con mieranças más estructas (desvinciones más pequeñas de la dimensido objetivo) se ajuntarán mejor estre el, pero en producción puede ser más cara o son más precisios y se requiere de soaquipo más comoso o en se necesita de más mempo de proceso para lograr la precisión deseada.

La estandarimedán en refiere a la actividad de diseño que reduce la diversidad en un grupo de groductos o componemes. Por ejemplo, o un grupo de productos que nene 20 modelos se redinerar para que sólo urviran 10, diriamos que el naevo grupo en más emandanzado. La estandarización de los grupos de productos o componentes de por lo general un volumen más elevado de cada uno de los productos o modelo de componente, lo que puede resultar en costos menores de producción, atéjor caladad del producto, mayor farabdad en la automatización y menor taver sido en inventorios.

La simplificación del modelo de producto es la eliminación de características complejas de tal forma que se consigne la función presendida pero con costos seducidos, mejor calidad o mayor saturfacción del citose. Se puedo incressenter la sutrificción del citose linciendo más fácil de reconocer comprar, immeter, atuateur o utilizar el producto. Los costos se puedos reducir atecisarto un ensamble más sencific, con operaciones elementadas, associados de reconplazo mesos elementados mesos material desparáficado como mercas.

Los conceptos de especificaciones, colorancias, estenderisación y samplificación nos importantes en el disclio de productes para la facilidad de la producción. De importancia perucular es que los productos debus disclierse para que puedan ser elaborados con maquenaria automaticada. Este tenas se atalicant, con univer profumbidad en el capitado 5, Tocarología de Producción.

DISEÑO PARA LA CILIDAD

Un elemento vital del disetto del producto es se impacto en la calidad. La manera en la que foi el elemtos recibes los productos está determinada en gran parte por la forma en la que éstos incorporas la calidad en se dineito. La incorporación de la cabalad de los productos en ma diseños es el primer paro en la producción de productos de cabalad squarror. La cabada está deserminada por la percepción del cliente del grado de escalencia de las características de los productos o servicios.

Analizaramos los principios del diseño de producto para la calidad en el capítato 17. Admi-

DISEÑO Y DESAMIDALO DE HIJEVOS SERMICIOS

En el capitato 2, analizantes las estrategias de postcionamiento para los servicios, el tipo de disedo del producto, segús pedido o estándar: la classe de diseño del proceso, enfocado al producto o al proceso y la canadad de consisto con el classe, elevada o baja. Para este momento va debe ser evidente que clasificar los diseños de servicio en clases suspites y claras no es fácil. Quizás so más obveo sobre el diseño de los servicios es su diviendad, para liny tres dimensiones generales en el

- 1. El grado de estambaritación de un servicio, ¿La naturaleza del servicio ostá delineada, regún el cliente o la clare de elécutes, o la unturaleza del servicio es la reisma para todos?
- 2. El grado de contecto con el cliente al entregar el servicio. ¿Existe un elevado caves de contecto con el cliente, como en um trusque de ropa, o un hajo savei de contecto de cliente, como en un restaurante de comada nípida?
- Lo atencia de biram finicas y servicios intengibles. ¿Está la mescla deminada por servicios intengables, como en un universidad, o por bienes físicos, como en un traje a la

La carridad a incluir en un illantes de servacio de cada una de estas dimensiones proporciona ventajas y desventajas. Por ejemplo, servicios que pueden canadarizarse con un bajo grado de contacto con el cliente, por lo general resultan menes contonos y sals rápidos de entregar y pudieras, nerrada apropiados para las estastegas de algunos servicios. Por otra parte, los servicios a la medida con un alto grado de consacto con el cliente pudieran nos apropiados para las estategias de ocras servicios. Todas estas dimensiones se conjuntas como diseños de nervacio al establecerse y la elecLa planacción de los presosos a menudo envolvora a erganecio, como el que se muestra equi desfendo de computadora el moter de un entire.



ción final de los diseños debe basario en las desendas prioridades competitivas de sas estrategias empresanales empleadas como se alustró en la figura 2 f del capitado 2

Considère las dimensames qualitadas atribis en telacido con los diseños de sets con ptado de estandarizaçãos, ptado de contacto con el clamate y stacida de bienes fracos cost servicios intaggibles. Dado la naturaleza intangible de algunos servicios es práctic amente impossíble separar la consideración de la naturaleza del servicio y el proceso de producción para peneral y entrepar dichi servicio. Por ejemplo el grada de contacto con el clamate doc canto necroa de proceso de producción del servicios extra ocuso ambre un instataleza, algo claramente diferente entre el diseño de los servicios y de los productos. Atrahenterios más sobre el direito de los procesos de producción para los, servicios posteriormiente en este caperado.

La forma en que se procede para desarrollar miestos servicios es similar a, desarrollo de nue vos productos, segun se diastró en la figura 4.1 pero estaten algunas diferencias importantes. A menim que los servicios estés dominados por los finenes físicos, so desarrollo por los general no requiere de la impensacia, las praebas y la elaboración de prostotos que requiere el diseño de productos. Dado que muchos negicios de servicios atrobación manigolós, se proche en ensavo de mercado uende a efectuarse más por encuestas que por proches y demostraciones de mercado.

A continuación estadaremos cómo planear y diseñar los procesos que deberán producir nos productos y las servicios de las operaciones

PLANEACIÓN Y DISEÑO DE LOS PROCESOS

En el diseño de los procesos de producción, defuerance y describimos his procesos específicos que se infuzación en la producción. La tabla 4 l entista algunos procesos comunes de producción La planeación de los procesos es interna para interna production y servicios, pero sambién puede ocutru una replaneación cualdorate cambiana las necesidades de capacidad o se inociriu an las combensnes de la empresa o del intercado, o se encuentran disponibles maquinas tecnicamente superiores.
El sipo de procesos de producción o seleccionar debe necesimientes seguir directimiente de las estrategias de las operaciones analizadas en el capatado 2. El diseño de los productos y el diseño de los procesos de producción están interrelacionadas, car ligura 4.2 iduatos la idea de sa impenie-

		4		
Torra 4	1	ALC: NO SEC.	PROFESSION D	F PRODUCTION

	Algorith pro	-com de reparte d	de membro	
	Panifelia			
Committee of the last of the l	,	Corto	Fermin	Acabada
Salindara can apare	Fundación, con	Brechein	Trefilado	Saplemento
Communicates	molds, on arena,	Barrenada	Estresão	Palido
Sejector	n he custo greechale	Exemplado	Pomomunio	Limpudo
Seрилов и регинов.	Mothesc	Patrico	Lamunado	Destarbato
Apueta tifrence	my-results.	Recubents	Contaile	Transmission victories
Soldadore	pursuante de mard.	Conformati	Doblado	Puniura.
Suldnahen stiletreen	makin pursuanen	Turando	Centrifugado	Pulido
	44			
	Algeren pro			
Productos quintres	Alignon pro	Minoria	Territor	Maday
		Minuria	Testim	Minday, Description
Processor	Allenna			
Everytomin'	Allemania Entirkado	Secude	Hear	Description
Procesonia' Evelando Durado	Kalatalo Corregla	Secude Zinteral	film Trjer	Descrition Com
Procesonale Eventando Carado Destalado	Enterado Corregio Titterado	Secude Telepol Engral	film Trjer Puls	Description Come Only
Productos quindros Procedos Consido Consido Chestineto En apartello Silvabado Silvab	Emintado Corregão Triturado Congelinão	Secude Trateral Excession Extensi	Firm Tryo Pula Imanjer	Carne Carne Capte Babalpules

rin davaltimas, que significa que el diseño de productos y servicios evenas el mismo nempo que el diseño de los procesos con una interacción comunas.

La figura 4.3 sharm los elementos de la planeación y diseñas de las procesos y un ensumos y resultados. Se utilizan conocumientos sobre los entranguas de las operaciones, diseños de productos y terrocas, tecnologías del astiento de producción y los mercados para desarrollar un plan detallado para la producción de productivo de resultados de estas estados consisten en una distribución completo de los pasos de los procesos tecnológicos más siduades que se utilización y las vinculaciones entre pasos, la selección del equipo, el diseño de los estalicios y las enstalaciones físicas, el personal requesto, son reveles de tudalidad y nos necesidades de aspervisión

Una sez completada la planeación del praceso, se ha figudo la estructura y caracter funda mental de la flueda de las operaciones. Esta importante actividad determina en gran medida las detalles en la mantra cumo serán producida los productos y servicios, y possesono per la produción para que planta atligaras por el negocio para capturar los mercidos mandiales.

¿Quada efacrán la planeación de los procesos? Varios departamentos como impenería de manufactura, impenería de planea, impenería de herramientas, compras, impenería industrial, impenería de diseño y naturalmente producción, gudieran quedar un olucrados son impeneros quedan covolucrados debido a la vasón misma de la planeación de los procesos que es macpurable de la tecnología de la producción. Por ejemplo, en la industria electrónica, términos como soldadura de Papo, natorialectos de componentes y bullos ácidos para carcatos impresos forman parte del tengrago condiamo de la planeación de los procesos.

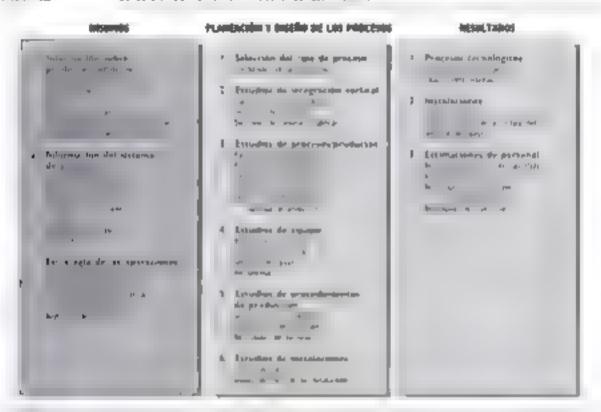
FACTORES PININCIPALES QUE AFECTAN LAS DECISIONES DE DISEÑO DE LOS PROCESOS

La tabla 4.2 estista los facacies principales que afectas las decisiones de diseño de los procesos

MATURALEZA DE LA DESKADA DE PRODUCTOS/SERMOOS

En primer término, los procesos de producción debes tener una capacidad adecuada para producir el volumes de los productos/servacios que deseno los chentes deben tomarse ses medidas necesacas para expandir o contraer la capacidad para hacer frente a las tendencias de vertas. Algunos p-

Frank 4.3 El serem de primerción y debido de els procesos



Tatus 42

FACTORES PRINCIPALES QUE AFFORMA LA ELECTIÓN DE LOS DOFRÍOS DE LOS PROCESOS.

- Manufaleso de la demanda de productivamentemente, populare de la discounde y las estaculares procure informati.
- 2. Orado de gragacado vernosir congrecido hacia adelenie a lacea está-
- 3. Plantifelialed de la presinencia. Constituies del presincia y de las vestimenta-
- 4. Grade in internationable
- 5. Calded the products

por de procesos se punden espandir o contraer con mayor facilidad que otros, y la elección del tipo de proceso de producción quadant afectado por la demanda pronosticada de productos/servicios.

Los planes de exposos estableces los precios de los productos y servicios. Los precios afactan el volumen de ventas, el dasello del producto y la capacidad requenda de producción, así como sus costos por lo tanto, la elección del precio y la velección del diseño de los procesos de Broducción debesó sincromizanto.

GNADO DE INTEGNACIÓN VERTICAL

L'on de los primeros problemes a semivor al desarrollar dischos de procesos de producesón es determinar qué parte de la producción de productos/servicios deberá tener una expresa bajo su propio techo. La integración vertical es la porción de la cadeon de productos/servicion a los cipentes que los proveederes de los componentes bases la catrega de los productos/servicion a los cipentes que as reducio bajo la propiedad de una conpresa. El grado en el que una empresa decide estar integrada verticalmente determina cuámos procesos de producecia deben plancarse y diseñarsa

"(notantimen umantais 4.4)

ARASTECIMIENTO ESTRATÉGICO MÁL EXPERDOS (OUVIDURCINO): DE LA INTEGRACIÓN PRETICAL A LA SEPECHACIÓN PRETIAL

El abassacimiento estrualgico del CONTOR (OUDOWTON) 455 STREET piendo como una de las herramierca, de administración de crecimiento más rápido de la década. Tradicionalmente, al abasecemento del exterior symbols a las erepressus a reducer los costos, resporer el enfoque empresaral y Phoreir a la garrancia de algunas de sus operaciones cobdieres, europesigne stendo así, shore les emprecas están utilizarido el suministro del experior para obsener flexibilidui a largo pisso, majorne prácticas de maners, consistente y muevas l'abilidades.

El abance/miento estrusigico del exterior le ofrece a los regocios meneras innovadoras de antrar o de creer en nuevos marcedos con regulez sin una inversión significación por adistinación de recursos. Proporcions un entorno modular en el que es posible surestrar o disvinuer el caraño, dependiendo de fuerzas associadas y de escendades de producción.

Conforme se acatera la velocidad da carriero, pocas empresas pueden dar resultados exceleramen todos los frentes: tempoto pueden tempr los recursos peròestar compromentes con la responsidadad da construer y mananer una infrastructura, para las parces esenciates de su negociotempas no tese las importantes, como son taléfonos, corres, coferentes da ordete, redes o servicios de ventralites de syude. El abestacimiendo de procesos no criscos permes a una empresa enlacarse major en lo que hace mejor es decir- en sus procesos de negocios esenciais

Enfracados en area abassecimiento escriatgico de suministros, la empresa lideres assin navegando con éssos en los mente de la globalización, la llegada de tecnologias martades de comunicaciones y de cimputo, y de una complejidad y de una hapercompetencia, tracciones. También assin utilizardo monologia de comunicaciones, y de rades gara taner un unisca vital con sus proviedoras y asociedos, resultando en lo que pudiera llamerse una incegnación virtual.

Pareir, "Outcoming, Press Vertical in Virtual—The Gaze to Change " Stantons Work, 15 de dictorales, 1997 (12) 75

Debido a menuez tento de capital como de capacidades de producedes. In empresas prepartas y los augueses que empresas ordinamentante decadas tener un may bajo grado de totegración verbent. As principios, y mempre que um práctico y pamble, la caryor parte de la productiva debetá obtenerse de provuedesta exturnos. De manues sensiar la distribución de los productos se puede potiveter contiente formationes de memajorio y de distribución. Conformé conota los negocios y miduras sos productos, esti entiendos, pode y antie de la productión y distribución de los productos tipleamente sená deviselto a la empresa conforme ésta bason tentos productos de consolidar sus operaciones.

La decisade de sa se deben fabricar los componentes (o dar los servicios o comprartos de los provendores (producios proporcionados par el existinar) no es sumple. Un problema es si el costo de la fabricación de los componentes es milenor a adquararlos de los provendores. Otros problemas tambala tienas importancia, como es la disposibilidad del capital de seversión para expundir la capacidad de producción, in capacidad tecnológica, y si en que los procesos de producción secesarios son de propiedad registrada.

Conforme finaises el siglio SU, parecerio estrate una rendencia hacia el abastacimiente estrutégien del exterior (comourcing); que es la adquanción esserna del proceso para el propúsito primario de ser capac de rescuence con mayor rapides a cambios en las destandas de los clientes, a las acciones de los competidoes y a las mervas tremologías. La lastantimos Industrial 4.4 mailiza el concepto del abantecimiento estratégico.

FLEXIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN

La flexibilidad de la producción rignifica poder ser capaz de responder con rapidez a las recessiones de los clientes y tome dos vercientes: Éccabilidad del producto y flexibilidad del volumes, ambas describilidad en prae parte al diseñar los procesos de producción. La flexibilidad del producto es la capacidad que tiene el sistema de producción para realizar con rapidez el carabio de producto ta producto/servicio o producio otro. Se requiere la flexibilidad en el producto carado las estrategias del registro requieres tracticos productos/servicios desendos según pedido, con vultimenes relativamente pequellos o carado anevos productos deben surudacirse con capades al mercado. En esten casas, los procesos de producción daben diseñarse para incluir equipo de usa general y empleados.

con capacitación cruzada que puedan trastadarse con facilidad de en producto/servicio a otro. Temtura, mayou formas de automoracación flexible permiten una gran flexibilidad en los productos.

Flexibilitated en los volúmenes es la capacidad de aumentar o roducir rápidamente los volúmenes de productivarios producidos. Se requiere flexibilidad en los volúmenes cuando la demanda está sujera a picos y valles o caundo resulta poco práctico poner en inventario anticipándose a la dezimida de los chemes. En estos canos, los procesos de producción deben diseñanse con capacidades de producción que se produci expandir o contraer rápido y constitucamente. Las operaciones de materialmente son laterativas en el capital, lo que semplemente significa que el recurso prediministic que se utiliza en el capital y no la minto de obra, por lo que en la presencia de um demando variable del producción, el equipa de himies de capital en los primisios de producción debent estar directivos con capacidades de producción concentra a los niveles pico de la demanda.

GRADO DE AUTOMOTIZACIÓN

Un problema clave en el diseño de los procesos de producción es determinar cuánta automatización integrar en el sistema de producción. Dado que el oquipo automatizado en may continu y resista difícil administrar la integración de la automatización en operaciones existentes o en operaciones miercas, no se deben tumas o la ligida los proyectos de automaticación, cas automaticación
puede reducer la maios de obra y los centes relicionados, pero en tauchas aplicaciones la entórida
quierción requerida por los provecios de automaticación no se puede justificar sólis debido quitorios en maios de obra. Cada vez más, non los metas de meyora de la calidad des producto y de
la flexibilidad del producto lo que motiva a las conpresas a efectuar enormes inversiones en proyectos de minomaticación ligial que en los demás facturas que afectan el diseño de los procesos de
producción, el grado de automaticación apropiada para la producción de un productivisors icio
debe procedes de las extrategias de las operaciones de la empresa. Si estas estrategias requieren una
elevada calidad del producto y una gran flexibilidad en el mismo, sa entenaticación puede ser
un elemento resportante de la entrategia de las operaciones.

CALIDAD DEL PRODUCTO/SERVICIO

En el actual emorno competitivo, la calidad del producto se la convertido en un arma importanta en la batalla en busca de los mercados enundades de productos producidos en masa. Antes se crefa que la única numera de producto productos de elevada calidad era elaboración en pequeñas cuntidades por artesamo experios que bactan trabajos manuales con roscho cuidado. Mercedes y Rolls Roy de soa ejemplos de mataméridos que se produjeron atalacando ente procedimiento. En tiempos recientes, muchos productos productos en mana, como los automóvites Toyota de zapón, se consideram como de muy efevada catadad. La elacción del diseño de los procesos de productora cientamente queda afectado por la recessidad de uma umyor calidad en el producto. En todos tos pasos del diseño del proceso, la calidad del producto es su factor crueval en la mayoría de las decisiones de importantes. Para machas estipatesas, el problecto de cuánto calidad del producto se requiere está directamente relacionada con el grado de autománticación sategrado en los procesos de producción, dialo que las mainamenta manumatucadas pueden productos productos, de una sanformodad incredite

Hierars analizado lo que es la planención y el diseño de los procesos, cómo se tegran y qué factores los afectos. Venezos abusa los tipos prancipales de diseños de proceso que encontraremos en la práctica.

TIPOS DE DISEÑOS DE PROCESOS

En tas promeras esapas de la planeación de los procesos, debernos decidar el upo básico de la or ganzación de procesamiento de la producción que utilizaremos en la elaboración de cada producto principal. Lo tipos communa de organizaciones de procesamiento de la producción son el enfo-cado at producto, el enfocado al proceso y la técnología de grupo/mansofactura celular.

ENFOCADO AL PRODUCTO

Se utiliza el término enfocado al producto para describer una forma de organización de procesa miento de la producción en la cuat tos deparamentos de producción están organizadas de artier

Protection de pr

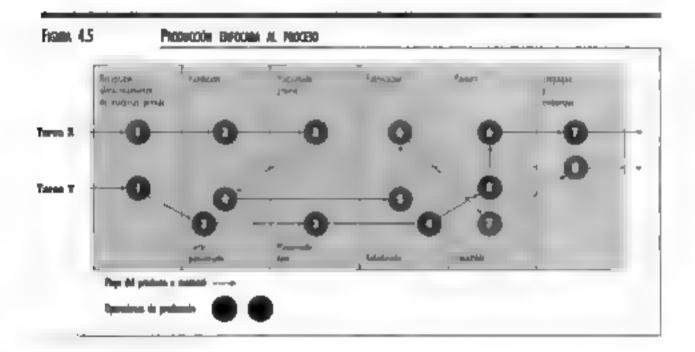
do con el tipo de producto/terrocto que se está elaborando. En otras pulsivas, todas no operaciones do producción requendas para producir un graducto o un servicio están por lo general agrupadas en un mesmo departamento de producción.

La producción enfocuda al producto también de cotoce en ocumento como línea de producción o producción comitana. Ambien términos describen la naturaleza de las trayectorias que supren temperatura o trayectorias de la producción. Los productos/servicios benden a seguer trayectorias intendes directos en tegreno o un curvimientos laterales. En la producción continua, los productos/servicios tértiden a avancar a través de la producción un desenvo. La figura 4.4 duadra las trayectorias detectos y continuos prácticamente limentos que seguen las transcrato producto. Los componentes, los subconstribiles, los ensenvidos y los productos terromados en los productos enfocada as productos de un producto.

La organización enfeciada al producto es aplicable a dos formes generales de producción manufactora de madadas discretas y consulacions de product. La manufactora de midades discretas quiere dues que se productos productos destantes o separados, casos sen automóvidos o lavavajillas. Este tipo de productos as fabricas en lotos, requiremdo que el saterna se cambie entre totos para la elaboración de otro producto. O el sesteras puede estas dedicado refunente a un producto, con la cual el sestema prácticamente sumos se modifica para otros productos. En la masufactora de unidades dacersas, el sérmino embagada al producto se maleja tembréa a vecas como sentimeno del sérmino tipos de productido o linea de emandale, como en el caso de las plantes de ensamble escumentes.

En la manufactura de processa, los flujos de materales se mueven entre las operacionos de producerón, como filtrado o cerado, molido cocado, menciado separado, batido, fraccionado, fermentado, evaporado, reducido o destalado. Esta foram de producción es común en industrias de los abanentos, cervecem, quáncio, refinerlas de petróleo, potroquármen, phísticos, papel y cemento. Igualque en la manufactura de unidades descretas, la producción cufricada al producto en la manufactura de procesos cambidos se puede llamas una producción contiema. Se le llama producción como una porque los inmensales tienden a moverse a stavés de la producción en una manera lineal, sin tranches detenciones y debado a que el término describe la maturaleza de los materales, que son de maturaleza no discreta, es decir no tienen lorses, como por ejemplo los lóquidos y los polvos.

En comparación con otros tipos de producción, los sistemas enfocados al producto requieren por lo general arreles iniciales de inversión más elevados. Esta mityor orversión proviene de 1 el suo de equipo más comono, de manejo de materiales en posición fija, como por ejemplo bandas transportadoras elevados. 2) el mo de equipo que es especial para un producto/servicio en paracular, como las máquinas soldadoras mitocalricas diseñadas y harramentados especialmente para un producto específico. Adicionalmente, la flexibilidad en el producción de estos sistemas tiende a ser bastante baja porque ordinariamente son difícules de medificar para uno en otros productos/servicios. Como compensación de estos inconvenentes entín las veotajas de menores necesidades de



THE T RESIDENCE HANDS IN MICHEL PROC.

mano de obra especializada, uma menor capacitación de los trabajudoros, monos supervisión y facilidad para plunear y controlar la producción.

Este arregio de ograpos y parsonal era, trante dospudo de la Primera Ocorra Mundial, 100% ostadounidente. A parter de la Segunda Guerta Mundial, los sistemas esfocados as producto se han empleado en todos los países administrativados del mando, principalmente porque ofrecen lo que sa emporta de los gerentes de operaciones dessun, es docur um elevado valuman de producción, bajos custos materios y facabidad para plantera y controlar la producción.

ENFOCADO AL PROCESO

Se militar el término enfocado al precaso para describér una forma de producción en la cual las operaciones se agrupan según for apos de procesos. En utras palabras, todas las operaciones de la producción que tangan procusos tecnológicos simulares se engleban formando un departamente de producción. Por ejemplo, todas las operaciones de producción en una filbrica que involucren platura se agrupas en una sola abicación formando un departamento de protuca.

Los astectais efficiales a los processes à mémulo se conocea cumo de prédisculés internatente, ya que ésta se desarrollé atentalicatemente tobre los productos, esto es, con base arracerparar. Los sistemas enfocados a los procesos tambiés se comocas condensente como talloras du tartes ya que los productos paras de un departamento al signetate en lotre (turcas) que en lo gotural han quedado determinados por los pedidos de los cheutes. La figura 4.5 dustra las rotas de dos productos hiporéscos a univês de un taller de turcas.

Como podemos observar en la figura 4.5, en los mileres de turans, los productos sigura trayacturias integralares en ziguag, con purados y mempura, detenciones temporales faces de fines y retornos. En esta figura, la turan X y la turan Y representan dos diseños de productos claramente distintos. Debido a um diferentes diseños, atecnitas someterar a diferentes operaciones de producción y
debes pasar por divertos departamentos de producción y en recuestas diferentes. Observe en la figara 4.5 que es cientos pastos tunto la turan X como la Y debes procesares en el miseno departamento, por ejemplo, en el de camando. Supungamos que ente departamento no tiena suficiente espacidad para trabajar en las dos turans de manera ciambánes, esto significa que mas de las turans
deberá esperar turas. Esta es la mituraleza fundamental de los tallares de turans. Las turans ocupan
la mayoris del riempo esperando a ser processidos en los departamentos de producción.

tive of malife in vences.

Los asteanas de producción enfoculos a los procesos incluye inspirales, talleres de reputación de automóviles, talleres mechacios y plantas de manufactura. La ventaja principal de estos assernas és un flexibilidad respecto a productos, en decur, in capacidad que tienen de producir sotes pequeños de una amplia diversidad de productos diferentes. Administrates, por lo general requieren de una inversión microt, más endución ya que diputamente atrictan aquipo para uno general y equipo móvil para el manojo de manufacio, que male ser menos comoso. Sin embargo, estos sistemas si requieren de universa habilidades de los emplandos, más esqueixación para ellos, más esqueixación side compleyos.

Los sistemas enfocadas al producto y los aufocados al proceso representan dos procedimientos tradicionales para organizar la producción. En la práctica tradación ao encuentran combunacio-

Techología de grupo/manufactura celular

La tecnologia de grupo/monutecturo colular (GT/CML por sus regles en legiés) en una forma de producción que acto recusamente so los adoptado en Estados. Umdos. Se emplos por propera vestem la Unida Soviética a fines de tos atos 40 por Marcégnov y Sokolovska ³ A parar del Tosal de la Segunda Guerra Mandal, se la estadado y apticado en la mayor paras de Europa criental y occidental, sei como en India, Hong Kong, Japón y Estados Unidos. La mayoría de los apticaciones de esta forma de producción has ocurrado en la ménetra metalmeciases.

La manufactura celular en un subconjunto de un concepto más general de servicios de grapo, es la que un deserrolla un naturan de codificación para los componentes que se fabrican en una
planta. Ceda componente secube un cédigio moltidigato que describe sus características flucas. Por
ejemplo, digateros que un componente de calindrácio, de sete pulgadas de lurgo, una pulgada de difmetro, y está hacha de secro monadoble. El cédigio del componente inclusfo estas características
físicas. La figura 4-6 manura en ejemplo de un cádigo de secnología de grapo para un componente
in de esta tipo. Utalizando al sassema de codificación para componentes, ses actividades de producción te simplificas, de las formas algumentes:

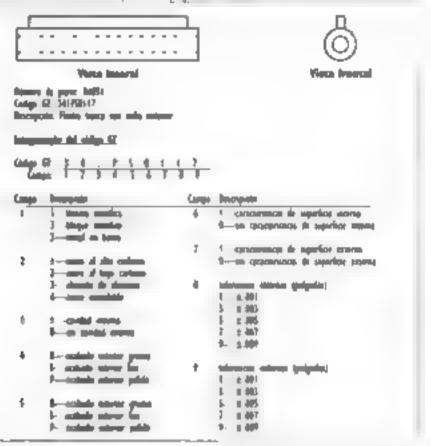
- 1 Remain más filad determinar actuas entrar los componentes a través de la producción ya que los pueses de producción requestable para labelese un componente sun obvica particido de su codego.
- 2. Es possible reducir el missero de dareños de compouentes gracas a la estandurización de presta. Cuando se diseños componentes sucreos, se puede consultar los cridigos de componentes exastentes para ricataficar presta missiatos en la base de datos. Los diseños recevos se prodos hacer apost a los exastentes.
- 3 Componentes con características semástros se predes agrupar en famillas. Dado que piecas con características paracidas se fabricas de manera simular, las puesas en una familia de consponentes afactuados de fabricas en las anumas entigames utilizando horrarrental samilar.
- Algunas familias da componentes se produc magnar a celdas de manufactura para su producerda, por lo genteral una familia por celda. La organización del piso de la planta en

En los taliares de tareas de maquinado metalmecimos, los componentes se fabrican en equipos como termos, frante, taladros y recoficadoras o asmeriles. Los talieres fabricas una amplia variodad de diseños de componentes producados sufrecuentemente y en totas reducidos. Mediante ta trendegia de grupos, algunar diseños de componentes se estandarizan cada vez más, lo que tiende a intresuentar el tarando de los lotes y obliga a que se fabriques nata a messado, a as familias de componentes ana piesas que accessas fabricarse con mayor frecuencia en lotes de tarando moderado as convertes en candidados para la manufactora celatar.

La figura 4.7 illustra la manura en que pudiera comerce um celcia de producción dentro de un taller de turcas. En este ejemplo, los componentes en um familia de econponentes requeres los aguicates puros de producción: esute en um nicro, termento, camerándo, teladrado, fresado y desburbado. De cada departamento de proceso en el taller se toma um máquim de cada tipo y se traslada a un especio en el caller para esper uno celcia. Las máquimos con los tineas paramedas en la figura 4.7 (Suera 2, Torno 3. Baracell 3, Taladro 1. Perm 1. Rebabeadora 3) non las que se mesas para crear la celcia. Las máquimos en una celcia a mesado se expanismo en U como se umenta en la para seferior de la figura, da comoca que las paras de la familia de componenses puedos fluir efficiencemente a través de sa cel-

Frame 4.6 Egreno de conficiado de tecnologo de canto (61).

MINE O WIND I WHEN I SHOULD BE WARRED TO SHOULD BE WARRED.

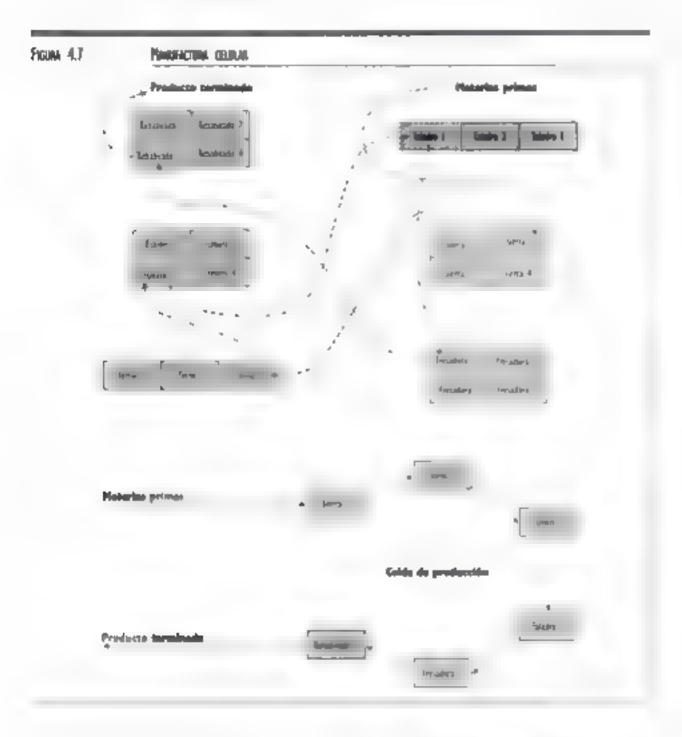


da. Se pueda observar charamente la forma en que se ha samplaficado el fluyo de componentes. En la figura de acriba, la linea puntenda causates al fluyo autorior de estas prezas a través del callor, en la figura de abuyo la linea sóbila muestra el suevo fluyo a través de la celda. El resto del tallor conserva la fleudalidad para regnit producienda um atoplio diversidad de diseños de compresentes.

Les isles de manufacture crimies se distingues del tailer de terreus que sus corrundan por dos curameristicas ciarre. En el marcure de las coldas existe un grado más elevado de similitad entre componentes y su flujo mende a parecerse más al flujo en assernas entocados as producto

Las ventajas que la manufactura ociolar proclama tener en comparación con otras talleres ar tesamos son noncercon.º Dudo que las puezas dentro de una familia de componentes en una celda mais la massa maquinaria con herramental sanillar y operaciones de producción sumitares

- Se samplifican los cambios de equipo entre lotes de compresentes, reducirado por lo tanto el como de cambiar e sucrementando la capacidad de producis\u00f3\u00e3\u00f3\u00e3\u
- 2 Se reduce in variabilidad de tareas acordandone sos personos de capacitación de los trabanadores.
- Hay más rotas directas a través de la producción, permitiendo una más nipida fabricación y embarque de los componentes.
- 4 Les prezas consumen memos mempo en espera, reducciendose los triveles de inventario en municipal.
- 5 Defendo a que los compenentes se fabrican en condenones de una menor variabilidad de diseño por trabajadores más especialmente especiados para su elaboración, se mejora el consecuencia.
- 6. Dudo que sas rutas a través de la producción son más cortas y directas, y debido a sa conaccuente reducción en los costos de manejo de materiales, se simplifican la planeación y el control de la producción.



7 Como resultado de una memor variedad en pazzas y similitad del herramental y maquantia en las ceidas, resulta más simple la muneratización de ástas. Por lo tasto, la formación de las ceidas puede considerarse como un paso intermedio en la automatización de los sistemas tipo taller de turen.

Como es de esperarse. GT/CM también tiene ciertas desventajtes Por ejemplo, pudiera retultir tectesario constituir espaço displicado para no tester la necesario de transportar tos contribueistes de una celda a arra. También, en varia de que no todas las pacas de un tauter pueden fabricarsa en celdas GT/CM, la producción de los componentes resuntes pudiera no ser un eficiente una vez institucios los existos GT/CM. De acuerdo con lo que se dica de GTCM, debutimos som vando en el foure cuis instacias de con forma de producción, paro un tudos los tultores de mesos se converterlo a GT/CM. Como malecurana, más adminus, sido aquallos tultores que magos su carete grado de canaderazación de compensous y umados de term medicados puedos ser canádanos para GT/CM.

INTERNELACIONES ENTRE DESEÑO DEL PRODUCTO, DISEÑO DEL PROCESO Y POLÍTICA DE INVENTANOS

En el Captudo 2 malicamen el concepto de la estrategia de posecionamiento para los fabricames. El posecionamiente, como venes americamente, estaja que los garantes salecciones en tipo basico de dunto de producción, cumo per operação enfocada al producto, enfocada al proceso o GTCM. Ses embargo, para cada emperar tendada um emportames, entre los decisiones de procesomentes las des decisiones enterpolacionales.

- Determine el tipo de disallo del producto a la medida o estinde:
- Docade la publica de aventance de producto arranados producer para rentracas o producir según public.

Chromanis, malos operanos entin intronumeir reincursados purque decide entre dardos a la medida o amindar mecasariamente afectual al upo de publica de arventarios de productos invessados que de práctica o posible.

Per la present, instabales de productes estándor están relacionadas con statemas de severinstal de productes avenuadas de productes para estatemas. Observe la figura 4.5 y vos se porde reconocer per qui. Bete figura donte, los procedentemos que communate se seguin en los astemas de severancias de graductes sermanatas, de producción para estatemas. Los podados de los
chamas y las prontances, de ventes des a los deparamentes de comert de severancia estateciotejo de lo domando de codo producto en paracedar para los severes de inventarios de productes de
consultar los registros de estatemas para dispersanar los severes de inventarios de productes netermidos, se puede calcular es se requestris producte algunos baseas. De la construto, los pedidos de
los cisosos puedes serminados. Se hay alguns postuladad de que se presuman faltances en el severarro, se com una erigio de productas. Las materias productos, compositates, tabelmanibles y estatetiças es partes a los provendores y as programa la certas para as producción. Una vaz recebados inmateriales de los provendores y producción in certas, ne cervis al almando de graductos incumanados.

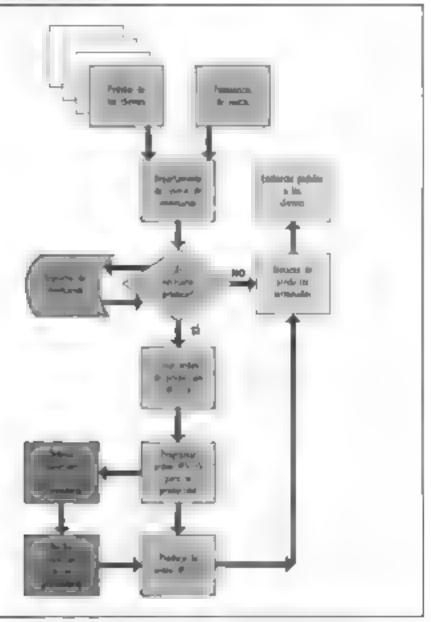
De cete almando es conferencias productos in certas.

So se succipire distribute autimate, remain a la van prouble y práctico datebucte los productos de los efinates deute di sevaniario de productos tamamatos. Dado que los pessas develos de productos estándas son lum comeculos, as prouble productos y cultorarios en el absoción de productos terramados antes de recibir los productos, cualo que de ellas con un velaman relegvamente alto, mento práctico attractorarios y againques los productos de las câsamos descrimentes del momentos de productos mensoacios.

Per la gaterial, his distalles de production à la market, estate reformandes con stateture de invernantes de production rermanation de production mêtre produie. Climeros la figura 4.9 y ven in prede decry por qué. Emp figura sinere lan procenhementes que normalmente en inguen en atasemen de
mesmeros de production menumation de production function a la market. Los productios de los climeles merchen en les departementes de planación y control de la production. Una vez elaborado
al punho del climate debe meninguen es exaste un desalto de producto para unte profudo es autorior
mente un las fabricado productos que complete las suprediscuciones del climate, no será accesario
dissilaritos. Los menum ocurrect com las planación de proceso, se discer las retas de los productos a travia del taller. El dissolo de productos y el dissurvolto de planación de programate el postedo del climate para se productival, de sotaficarte una fecta de estrega y de sedesar los insternatos a los provindastes, el pridade se queda on podidos productos basto que se producto y entirence el climate.

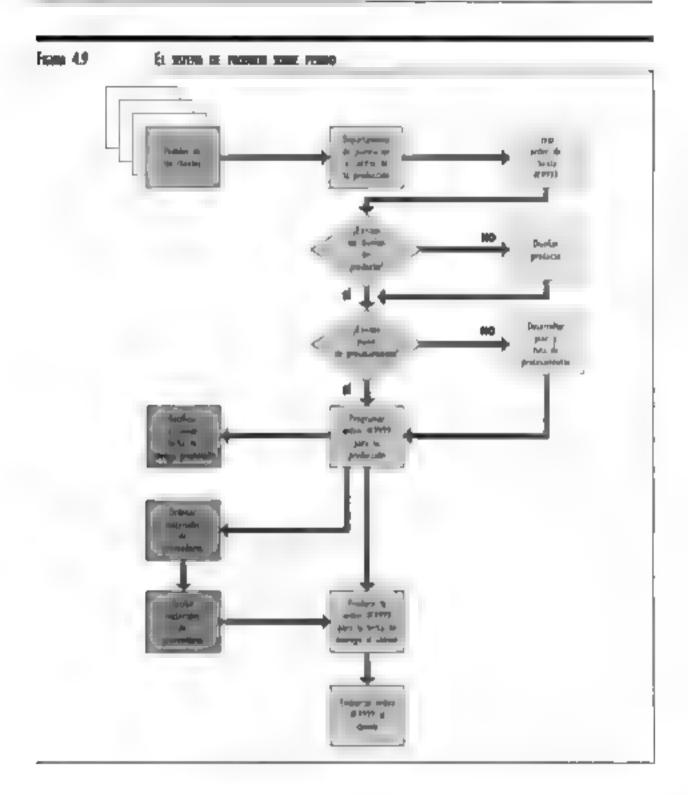
Como pundo almerver en la figura 4.9, por la puneça) la producción de producció servicio ser un tracar hano, desputo de lutter recibido el pudado del chano, yn que des cambato pachera requere los detallos del dundo del producto. Tempero us care dundo el producto en un tembidad pona un climate desputo de recibir el pudado, se éste las dado espuesficaciones de desampalas (una das-

FIGURA 4.8 EL SETENA DE PROCEDER PRAN EMPRENOR.



cripción detallada de lo que dabe lacur el producto). En esten cason, por lo tante, no será posible producir los productos mates de la recepción del podido del cliente. También, so made al elevado mismero de diseden de productos, de la seducida demanda de cuda case de ellos y de lo infrecuente de la detamada de los mismos, podiera ver ampráctico abtatectas productos en el inventario de productos termanados a la espeto de los pedietos de los obsentes.

No topongo que los empresos tigues foncamente una extrategia de posicionamiento pora, Contrale en la table 2.9 del Capitalo 2 la descopción de los extrategias de posicionamiento puras. En la práctica exemitamos bambién entrategias de posicionamiento mixtus. Como un ejemplo de un tistema de producción sobre pudido enfocado a los productos, digunos que una compresa tiene unos emptes diseñas de producto básicas may estandarizados, pero con opeicase o accestras que ne pueden agregar para ministrar a cuán eficate en particular. Los econocestes se poeden producir por anticipado y pomer en el inventacio mites de la recupicida de los pedidos, entonces en el filianto.



minuto, los pedidos se pueden ensanhlur significado los especificaciones de los clientes. Algunos fabricames de amomóviles nemen esta modalidad de diseito de procesos y prodes essamblar un aptomóvil arguendo el pedido del cliente en una línea de ensamble. Como pone de manufacito la los textifica fadestrial 4.5, Compaq Computer Corporation ha modificado el manufale de sus compo-

INSTANTÁNIA INDUSTRIAL 4.5 %

CONTRO AMORA PRODUCE SOORE PEDIDO

Compag Computer Corporation he descurado sus lurges ilmess de enemble y shora arms ses computadores un ceidas de pres persones que ansambien los aparacos pers solucioneis. En asta disposición, al equipo de tres personas araitra el aguiente pedido de clienta en un monster para varlos serbucos de la religión a msambler (accesorios, sipo de unidades de disco, esc.) y arme urecomputadors especificaments peca una cilente. En la calda de tres persones, une de elles prepurs todos los subensambles que forman

perte de una computadora; la segands los inecals en el besodor de la máques y la tercera efectio spine he provide recognized paraangurare que los cromos accin correctomente conectodos. Con mas missodo de producción, las parties y sub-incorrèdes au fleveri a inventorio areas de recibir fot pedatos de los clareos, pare tos productos terminados no; el ansurriche final solo se inco despuis de haber recibido el pedido. Con allo Compag poede fecer coincidr su producción con los padidos de los clientes reduciendo el

como de todos los pasos de la production, inventorica, menejo, Secely productos no vendidos La elección del sesseme de productr sobre pedido también disminuye ès sispendences de Compag de los pronospece del marcado. La amprem afrens que el volumen proáucido por cada empleado de um colds in trus personas aumerco 23% y la producción por pie cuedrado de superficie de planta de la Ribrica se incremenzo 16% an comparación con les linest de ensamble de producción para dedetancies.

Parett "Company Startes the PC Haughts from the Paretry Plant" Flor New York Trace, 19 do novembre de 1994,

tadoras personales a un sistema de producerdo sobre pudado. Esta combinación ha resultado posible debido à la estandarización de compunentos, la estandarización del diseño bitaco del producto y un exculette sutema de enformación y de compunención.

Por otra parte, no fatercante de caucitios pudiora mui al tastesta de producción crientado al proceso, con el fin producer para eximencia. En vana de la tecnologia de la preparación de la madera, el ajudo y preparación de las experiencia, la patienta, tapicaria y el extipaque, estita operaciones son más companhies con su comenza enfocado a los procesos. Pero en tazón a son diseños estándar de los productos de productos terminados de producto para existencias de almosfia.

DISEÑO DE PROCESOS EN LOS SERVICIOS

Como se via mata, las dimensiones del diseño da las univicios son el grado de estandarización, el grado de contacto con el cliente y la esercia de bienes flacos y de nervicios ustangubles. El diseño final de un rervicio fijurá cada una de estas dimensiones y será empulsado por la estrategia de negocio de la empresa. La estrategia de las operaciones que resulta de la estrategia de negocios tranbiés recovere de un plus para la producción de los tervicios.

Gran parar del analistas sobre cómo deseñas processos de producción para productas es tembién aplicable a la producción de servicios. Algunos de los factores de exportancia para el diseño de procesos para productos tembién son amportantes en los servicios y no se repetinha aqui. Nos referanos a la materaleta de la demanda del cliente (tanto por lo que se refiere a su nivel como a su patrón), el grado de automatica-cada y la calidad del nervecio. En materios nervicios es de particular apportancia tener flexibilidad en el volumen. La nacionaleza fundamentas de machos servicios, como se puede ver en a tabía 2.6, guarra la nacionidad de flexibilidad en el volumen, es doce la capacidad de accrementar o reducir rapidamente la cantidad de productos producidos. Esta necesidad nace de la impossibilidad para succhos nervicios de algunos de ellos, esta impossibilidad en anticipación a la demanda de tres clientes. En el caso de algunos de ellos, esta impossibilidad requeere que los procesos de producción se diseñen para generar y estoegar el servicio en causto el chesta lo desanado o, de lo contrario se perdento ventas.

One forme or le que el disable de les procures de producerles para les servicies en complete y les de productes, en que les élemens milesains pour decade sous alternatives de procusament para les productes uns émiliale aplicables a les servicies. Ne alternati, les upes de procuses de productes para les servicies sus only dissums a les de productes.

Per companier super les pressens de producción para les servicios, ayuda passer en técnicias de ten augumno para producer y antique acrecias:

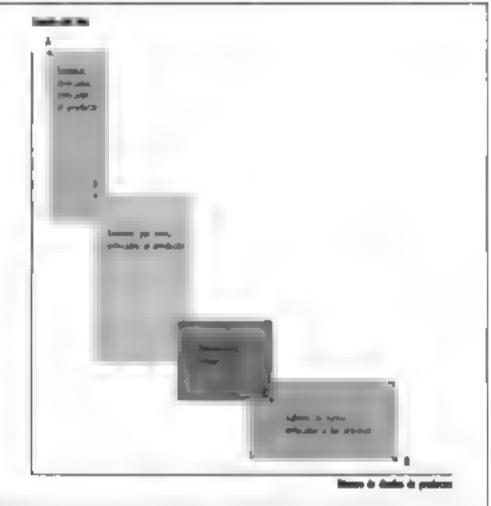
- Canadizamellaciture. Un ajectople de una stanterlaciogia se rescuente dende de los puntos de venta de crimile rilpula centre lite de McDenniel's. Una producción enfocada el producto e enfocada el procurso puntosa ser apropunta, deprendende de la mismolem de los bassas e universos a producer fla unte casa, has busas flacus sun los que demanas robre las universos intempletas, sun prove contente con el chemic. La correctoristica districtiva de entre enquesas se que de producerdo del chemic acurrer sobre una Mora de producerdo con producerdo del climite en la producerdo.
- 2. Cliante como participante. Epocações de com untotas sen inscrupero automáticos. In reatis al casuados, has estacestas de gamétos de estacerrição y las bursos de atendedas. Los basas flavos juegas as papel aqualicativo no al servicio y los servicios quedas ser octandementos o volves pedado. La característica districtos de este exquente en el riesado prode de participações del citado que el procesa de participações del citado que el procesa de participações del acresirio.
- 3. Climate came products. Opropies de cete presedemente sen in citreme médicas y les subrates de bulletes. Estes requestes pérpeteremes un rerricio potentidadele y un elévrolo grade de respupe son el chame. La conservatione dementes de aux métado es que el arreccio ar de a mende de una america provincia el chame. Bute impunto producto ser una prompieta de una alternale caladad.

Al common estimation de processes para la producción de los universes, remos que el grado de comincio com el climate de fondamental para el diserio del processo. En un octrona, los conversos de chemica como producio de las prinquestas, mércas de bellicar y climacas carácicas, el universo po de de fondamenta la processo del climato quem un conventre en el cuestro forcal del diserito de las processos de processos. Cuela alemento de capação, capacitación del processo y colóficios delegia diserior primerios de el clima. Translata, district cacharina um atencida cortile en un universa administr y conferente escalar, carácicares, processo y liberar e los climatos. En el circo octroras, las carregias de commonadamente, costas de los eficados tituados de los tentros, district conferente conferente del climato y desta aprocesso persola espetante e un elemperar de textentamente para forgar un visito hajo y registra, son appareiro las relaciones con el consequendos.

Los gerranos de especialeses de aproveso mendro a depar el disalto de los procesos de producgido papa los servicios en qui pred vertaj y entiperen. G. Lyon Shannek, vicapensalmen associr a asego del Orupa de Associa a Climato en Bendros Treat Compuny, urge a los germino a que deterrillos en precultamente esta comatilizable y objetivo en el disalto de los procesos para serviciosy regione los aspeciales pares.

- 1 Abreifique les processes Dessirelle dispresses de Rujo e diagratus que misromentes les passe de producción destro del unions grantel de producción. Incloye les passes que el clarate un va. como la adquanción de resissoriere.
- Attir les passes de fails. Une sep diagnosain el proceso, determine les passes de deciain deute patiers failler el comme de producción, lacoques passe conscieves que evites les consecuences de probles corrers.
- 2 Embleges as more temporal listers of timpo requireds per cuts pure del servicio. Seta unimercuta se occurrates un las definitores contre los cuatro se mederá el dorampado del metana. Se se procesa los servicios atámicado sede tempo que las estándores, la productivadad y la restablidad cuatro selecturos de lo reporado.
- 4. Another in reveal-shaled. Vigilar continuum to in restabilisted del servicio. Beta vigilancia hard que se even la fulta de contabilidad, que se mais la productivadad, que se mantarque unidormidad y que la calidad se controle.⁵

Fram. 4.10 Et timo de destro de modern deregnat de la anomana de las moderns y del travito de las lates



Otro concepto popularizado recientemente relacionado con el direito de los precesos en la relapeniería de los procesos, que es la idea de modaficar dediciramente un direito de proceso existenla, como al se enteriora diacidado desde cera subre una hoja de papel en blanco, en vez de nipplamenta efectuar mejoras marginales sacuravas al proceso. Parato que un proceso correctamente referebado debe ser más efecimate, a comunto al remátado de la reingenancia de los procesos es una

Flacts abore homos analizado los diferentes tipos de diseño de los procesos, pero gentiro son los critorios a seguir pura decido quese los decistos tipos de diseño?

DECISIÓN ENTRE ALTERNATINS DE PROCESAMIENTO

Al escager un proceso de producción, deberún somane en consideración varios factores, entre los que podemos mencionar el transfo de los lotes y la diversidad de los producios, las accesidades de capital y al análisis económico.

TAMAÑO DE LOS LOTES Y OMERSIONO DE LOS PRODUCIOS

La figura 4.10 supertra que el tipo de disello de proceso que sessita apeopiado dependerá de la custidad de disellos de graductos y del tamello de los loms a fabracar on paralmente de produccido.

Conforme pastanto del pueto A al pueto D de la figura 4.10, aumenta el costo unitario de producción y la flexibilidad de los productos. En el pueto A, adio existe un producto con demanda may elevada. En esse cano extremo, cambra apropueda una organización enfocada au producto dedicada a énte. Los costos unitarios de producción son unay reducidos, pero este tipo de organización de la productida resulta altamente inflexible en ruzón a lo especializado del oquipo para el producto y a la capacitación especifica recibida por los empleados que hacen que no sea práctico cambrar a la productión de otros productos. Conforme aumenta la cantidad de productos diferentes y se reduce el tamaño de los lotes de los productos, llegado a determinado pento, digamen el pasto B, resulta apropuado un tanema por lotes enfocado al producto. A peste de que este astema es relativamente inflicable, se capacita a los empleados para que carabism a la producción de otros productos y el equipo está diseñado para ello, nunque con cierras dificultades.

En el otro exercino, el parso D suprimento la producción de muchos productos individualmente diferentes. En que caso, lo apropiado serás un salter de apres productede bacces trucos en lores de una sala unidad. Esta forma de producción en el mássimo en flexibilidad de sos productos. Conforme ne reduce el mássero de productos y se marumento el tamado de los lotes a partir de este extremo. Bogado a cierto punto, degunero al punto C, se lucie sola aprepada um manufactura colular para una cierta, purto de la producción destro de un taller de taréni.

Seria dal consultar la fugura 2.3 del capitulo 2. En ella, ne presente el concepto de elclo de tida del praceso. Deciso samplemente, los santemas de producción trenden a passe a través del ciclo de vida de los procesos. Escates dos pracepos fundamentales relacionados con los ciclos de vida de los procesos. Los ciclos de vida de los productos y los ciclos de vida de los procesos sun mandapendienars, uno afocia al outo. Los procesos de producción afocian los coutos de producción, la cabidad, la capacidad de producción, lo que a su vez afocia al volumen de productos que puedan venderse. De manera acadar, el volumen de los productos que puedan venderse afocia al tapo de proceso de producción que as posible justificar.

Por lo tanto, confirme se deserrollan estrategias de negocios para cada una de las líneas principales de productos, resulta an factor importante para la selección de diseño del proceso determipar el volumen de la demando esperado para cada producto y la contidad de modelas diferentes necesario para que resolten atractivas para el mercado. Otros factores también afectas esta decisión.

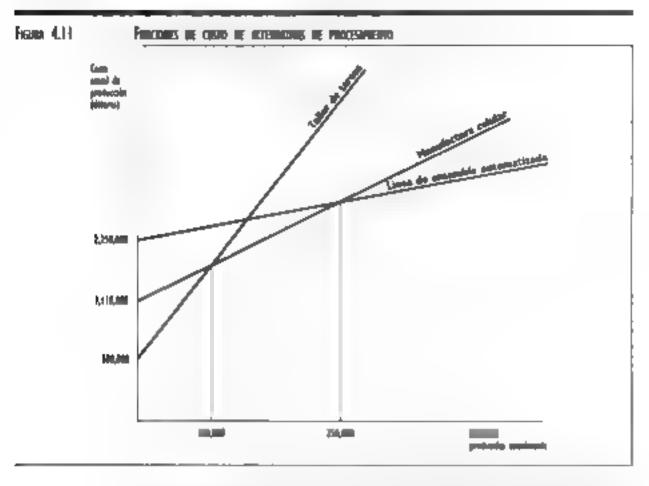
Mecesidades de capital para los diseños de procesos

El mono de capital recentro para el matema de producción mende a ser datante dependiendo del tipo de produce de producción. En la figura 4 10, en general, el capital requerido es el mialmo en el punto A y va distribuyendo conforme un va pasando bacta abigo a la derecha hacia el punto D Para una casprina, el capital disposible y el costo del capital podecian ser factores de importancia punt la selección de un tipo de diseño de proceso y las estrategias empresanales tendrán que ser ajuntados de tamien correspondiente.

ANALISIS ECONÓPICO

Entre los factores a considerar al décidar sobre el tipo de organización de procesamiento de la producción, es importante el como de producción de cada una de las alternativas. En esta sección anaticamiento las funciones de como de las alternativas de procesamiento, el concepto del apalancamiento operacional, el antísso de punto de equitório y el antíssis financiero.

Funciones de casto de alterantivas de graducción. Como dijusos notes, cada tipo de procesotione diferentes necesadades de capital. Por lo general, los costos de capital se presentas en forma, de cargos fijos suctavades y que representas de alguna roanera el costo que el capital tiene para la empresa. La figura 4 11 ilustra gráficamente que las diferentes formas de duseño de procesos para bacer un produciro nenen distoras funciones de como. Misoras más elevado sea el costo micral del equipo, edificios y otros activos fijos, universe serán los costos fijos. Timbrén, distintas formas de organizar la producción tienen costos variables diferentes, que cambian en función del volumen producido cuda mes.

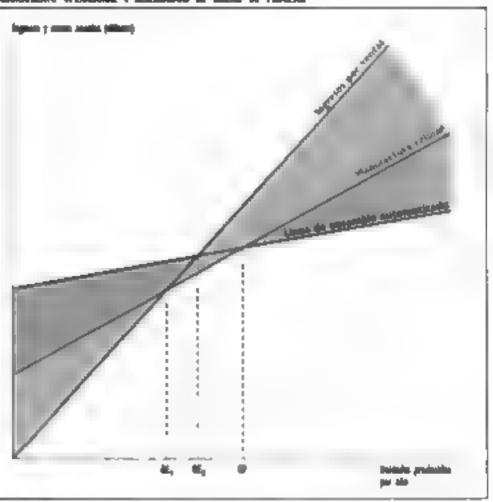


Como de puede ver en la figura 4.11. la alternativa de la línea de cumunide automatizada tione como figos attentes de dos suitores. 250 mil dólures. Se definea los contos fijos como los contos acuados com los encrunemente como a robera, los controles computarizados y el equipo de manejo
do materiales que um línea de ensamble automatizada requiera. Turabién, se puede observar en la
figura 4.13, que los costos variables (mano de otra, materiales y gastos generales variables)
correspondientes a la línea de ensamble automatizada non unay bajos comparados con los de las
otras formas de díseño de los procesos, puento que la pradiente (uncremento conforme numenta la
producción) de su función de costo es unay plana. Ello quatre docir que los costos asuates no se
incretestata con mucha rapidez al manestra el volumen musa de la producción. La función de costo de su taller de turcas por lo counta exhibe contos fijos unay reducados y costos variables muy
elevados. Los costos fijos y variables de la manufactante celular generalmente quedan en un ponto
intermedio musa los otros dos díseños de procesos.

Una conclustou importante a sucar de la figura 4-11 és la signitute 5) la disponibilidad de capitales no es un factor limitante y lo importante son les centes de producción, el diseño de proceso proferido deponderá del vaturam de producción del producción del producción de ejemplo de sa figura 4-11, si el volumes annul de producción as saferior a 100 mil madades, se preferiría un salter de turcas, si el volumes que se espera está anne 100 mil y 250 mil unidades, se deberá preferir la masufactura celular y sa la producción se espera va a escodar las 250 mil unidades, se preferirá

Otro concepto importante relacionado con el antilisis económico es el apalmentaicoto de operación.

Concepto del qualmonniente operacional. Al examune las funciones de como de las alternativas de procesamiento, el principio del qualmonniente operacional presents emporantes implicacioma. El qualmonniente operacional es una medida de la relación entre los costos anuales de una SPRING AND TRANSPORT WARRY FOR THE PARTY.



empresa y de sur ventar también anuales. Si un percentaje austancial de los costos totales de una empresas um crestos fijos, entraces se dice que la empresa tiene un prado elevado de apolarecardento opéracional. Un apolámentamiente apéracional alevado, sin mudificar otros factores, implica que no poquado cambió parcesanal se las symas siante came resultado en acamental combio percentad en la utilidad aperacional (diferencia came symas anuales y ins camos countes de producción).

La figure 4.32 limites el concepto del apalancamiento operacional. Es el nivel de producción BE₁, los contos anusias de producción de la manufactura ceindar nos apalas e por pagresos goules por ventos, es ducir, el gunto de equilibrio. Las frans sombreados a la derecha y a la tequerda de BE, representes atilidades a la derecha y pávildos e la aquienda. El principio del apalancarpiento operacional anti-relacionado con al ángulo que se forme entre las thoms de la función de costo y de las ingresos por ventos. Si el apalancamiento as paquello y el ángulo por lo tento tembiés lo es, las utilidades austestas con lemitod funcia la derecha del pasto de equitibrio y las pérdidos auquentos bucamente hacia la segmente del pasto de equilibrio. Si el apalancamientes operacional es grante y el ángulo par la tento tembiés goundo, las utilidades y las pérdidos se unevenentes, con regidos lucia la devecta o lucia la impaisada del pasto de aquilibrio, suspectivamente.

Como también podel motor de la figura 4.12, si spalmentante operacional para el caso de fin-llucus de casamble automaticados están representados par las áreas sombrendos a la devocha y la impaisoria, respectivamente, del volumen BB_p, que en el punto de equilibrio. El apalmentamiento operacional para el proceso de la lluca de casamble automaticado es superior que el correspondiente a la magnificativa celular, y que e las signicates implicaciones de importancia para la selección del diando de los procesos:

Tatu 4.3	DEFINICIONES DE MONDALES Y PRÍMITALES PRIMI EL	ANÁLOS DE PRINTO DE EQUILLADO
	p — graceo de t-unite unidario	Q = unidades producados y wordedos por persodo
	y in com validit minno	P = adicinal arres de impressos por període
	PC = come fijo musi per periodo	FR = requires similar per persods
	TVC - come variable med per promise	TC - come mint per permits
	C - contribución por pariado	c – coordonido mitorio
		The of position de equilibries ($P=0$)
	1 TR + pQ	$4. \ PC \Rightarrow pQ \Rightarrow qQ \Rightarrow Q(p = v)$
	1 : - p - +	# Q = PO(p v)
	$1 \cdot C = \mathbb{Q}(p = v) = TH = v\mathbb{Q} = PC + P$	10. TVC + TR + PC + pQ PC
	4, TC = PC + TVC	IL1 = TR PC + HQ PC + p PC
	5. TVC = xQ:	d d d
	6.P = TIL TC = pQ (PC = vQ)	12. TR = PC + TVC = PC + +Q
	$1 \cdot Q = (P + PC)(y - y)$	$O_{ij} = dC + vQ/Q + POQ + v$

- Se pueden realizar unifidades mayoras a largo plazo partiendo de procesos de producción con un aprilanciamiento operacional más elevado, una vez elcunzado un cierro volumen de producción (Pueto EP de la fig. 4-12).
- 2. Se puede morme en pérdidus mayores e largo plaza de procesos de producción con un apaiencemisemo operacional más elevado, a el volumes de producción es saferior as punto de aqualibrio (Piesto RE₂ de la fig. 4.12).
- Mismins mayor ean el apalancamento oparacional de un proceso de producción, mayor
- Minutes suryer sur la mouridembre de los pronduticos de vetera, trayor será el riesgo do pérdiche se se man processe de groducción con se elevado apalatecardente operacional.

El algetificado práctico de estas implicaciones es que en caso de que exista un elevado grado de incertidambre en relación con el pronómico de la carridad de unidades a producir, se tendent a proferir diseños de procesos con menores nivelos de apalancamiento operacional.

Antilido de punto de aquillierto. El multido de punto de equilibrio as utiliza combrecete creso ayodo para la entección entre alternativas de processos. A contamución, recurrencimo na ejemplo para recordor los grancipios de punto de equilibrio y pura demostrar cómo se punto utilizar el málicas de punto de equilibrio para comparar alternativas de procesamiento de la producción.

La table 4.3 contiene les definicames de les variables y les fórestes pars no méleus de punto de equilibrio con bure en lineus exclus. El ejemplo 4.3 compara les funciones de como de resalternativas de procumento de la producción.

EJEMPLO 4.1

ÁNÁLEIS DE PIORTO DE EQUILIBRIO: SELECCIÓN DE NA PROCESO DE PRODUCCIÓN

Tres procesos de producción, automaticado (A), munufactura colular (C) y tallor de tareas (\hat{P}) tienea la signicase entrocuara de comos:

President		Cuts within
A	110,000	2
C	00,000	4
1	25,000	5

- a. Para un volumen de 10 mil suudadus annales, ¿cuill es el proceso más económico?
- b. "A qué volumes se preferirfe cada que de los procesos?



a.
$$TC = PC + v(Q)$$

 $TC_A = PC_A + v_A(10,000) = 110,000 da + 2(10,000) da = 130,000 da$
 $TC_C = PC_C + v_C(10,000) = 80,000 da + 4(10,000) da = 120,000 da$
 $TC_A = PC_A + v_A(10,000) = 75,000 da + 5(10,000) da = 125,000 da$

El proceso correspondiente a la producción en manufactura colular tiene el costo más, bajo cuando O = 10,000 mañadas.

$$TC_{1} = TC_{C}$$

$$PC_{1} + v_{1}(Q) = PC_{C} + v_{C}(Q)$$

$$75,000dis + 5dis(Q) = 30,000dis + 4dis(Q)$$

$$Q = 5,000 \text{ sandades}$$

$$TC_{C} = TC_{A}$$

$$PC_{C} + v_{C}(Q) = PC_{A} + v_{A}(Q)$$

$$30,000dis + 4dis(Q) = 110,000dis + 2dis(Q)$$

$$2disQ = 30,000dis$$

$$Q = 15,000 \text{ sandadas}$$

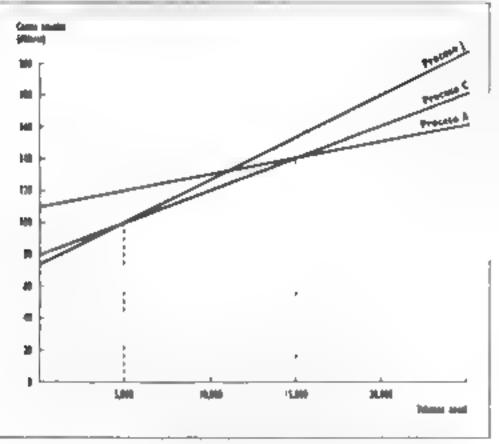
En un volumen amañ un el rango de caró à cinco mil nacionim debará profesivo el proçuso del taller de tarans, de carco mil a 13 mil unidades musales un nacogaría la rantafactura celviar y para producciones superiores a 15 mil o más quadades se preferir a si proceso automaticado. Esseuria sadiferencia entre el proceso de la manufactura calular y el proceso automaticado en las 15 mil unadades.

El puditols de punto de aquillibrio en ampliamente utilizado para analizar y comparar altermetivas de decardo. Ciertamente tema, sin emburgo, algunos puntos débales, en comparación con estres métodos. Un punto débil importante en la incapacidad del método de tratar de reasers directo cos la incertidambra. Todos los coutos, voltamenes e información utilizada en esta técnica deba imponerar cumocida con certara. Otra desventaja de la increamenta en que supone que los costos se mantienas cumotantes pura la totalidad del posible rango de voltamenes de producción. Además, el málicia de punto de equilibrio no toma en cuenta el valor del datero en el trempo.

El antilisis de punto de equitório puede desplegarse algebrascamente, como en el ejemplo 4 l o gráficamente, como en la figura 4 13. En cualquiera de entes formas, los resultados se explican con facilidad. Ésta es una ventaja importante, ya que los gerentes a mensido preferirán vivir con un problema que no guadan resolver que pomer en práctico una solución que no comprenden.

Ambilido financiario. Este grandes montos de efectivo que se deben invertir en las alternativas de processamiento de la producción y el tiempo que se espera duren estes activos bacen del valor del finero en el tiempo un concepto emportante. El periodo de recuperación, el valor presente neto, la tasa interna de rendimiento y el fodore de combilidad nos métodos que se utilizan para analizar problemas de la administración de la producción y de las operaciones que revolucireo largos periodos. Asoque quedan fuera del alcance del curso, estas técnicas son berramientos valicam para comparar alternativas de procesamiento.





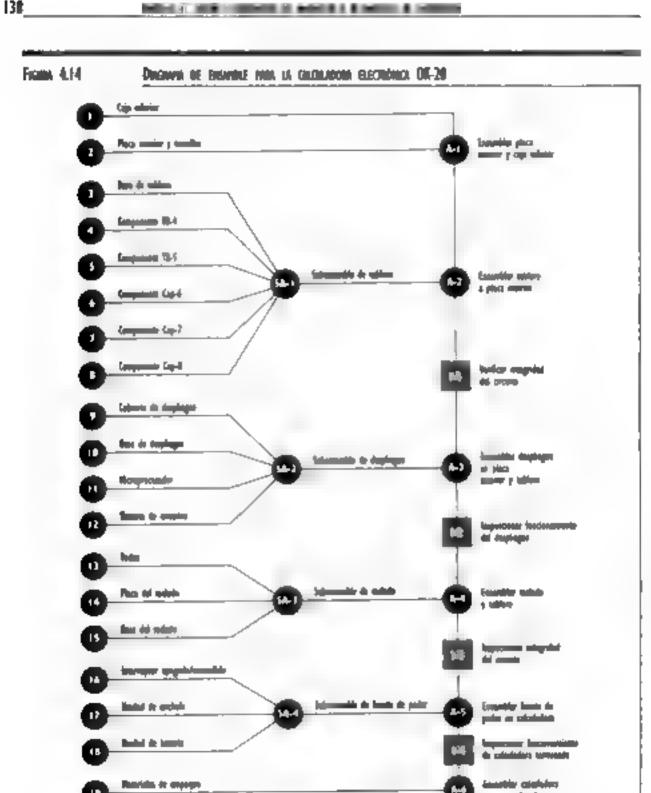
DIAGRAPAS DE ENSAMBLE

Típicamente, los diagrames de consecutio se usos para der usa magrantem general de cómo se umas materiales y submanantico para former us producto terminado. Guas diagrames entistan todos los materiales y componentes pracupates, los operaciones de submateriale, las respecciones y las operaciones de manable. La figura 4.14 or us diagrama de manable que moestra los principales puros para el manable de una paquada calculadam electrónica. Saga estos paros y trate de triumitare las operaciones runtes que se efection pura producir este producto tan familiar.

Los diagrames de camacible, que a vaces se conocea como diagratante de "gestate" por las pálebras en regiés, gote atro "entre en") son adoutes para um visión a eyo de páparo del proceso para la producción de la mayor para de los productos essuabilados. Familián residan deles para planear sutemas de producción para servicios cuando émos avolucion el procesamiento de bienes tangibles, como de restaurantes de comida nigada, tintoverios y centros de afinación nigida de automóviles.

DIAGRAPAIS DE PROTESO

Los alingramas de proceso proporcionas un mayor detaile para quienes deben planear los procesos que los diagramas de masamble. La figura 4.15 muestra los pasos que se requieran pera el procesamiento de mil 500 libras de mascriales proporados mediante una operación de mezclado. El diagrama active el antilisis detallado de sólo ma de las operaciones nocesarias para producir aspirina en abletas. Esta berramienta de planeación desglom la operación de mezclado en 14 pasos elementales y los agrupo en cinco casegorías, operación, transporte, inspección, deosora y abranceramiento. Queda regastrada la frecuencia con la que cada una de las casegorías ocarre, la distancia recorrida y la descripción y el tiempo de cada una de los pasos. Una vez acroamado el encabezado del diagrama, queda tentamente documentado el méndo de ejerneción de esta operación de mezclado.



at a complete the employee.

er garach à inputite

فانسد به متسبب ه با

والمستحددة وتنسب والوا

Preside 4-15 December of process paint is recourse of stress.

Spacerin Flactor marries para reprim. Producto Asperius France (325) Paper marries Basili Bibaga Sh. States do para (226) Canadial 1,500 Street do month para Asperius Produc (325) Premis I. Proposite			225)	Name 1-14	A then been been been been been been been b
-	Distancia specialis (pm)		-		-
٠	ık	.386		$D\Delta$	Pacago papera de casolid del cando a la pinatura.
1	e	.003	KO	$D\Delta$	Imperior popular de material al lima de aleminatemente.
1				DY	Name and the president
4	В	AQ5	K	\mathbb{D}	Tree to papete a to take to says.
5		.136		$\mathbb{D}\!$	Description to extends y vote or tife it cop.
1	a			$D\Delta$	Snapeter ette a southten.
1		.100		$\mathbb{D}\!$	Copper standados y State yl style de amphilo.
•		.000		Δ	Epow e qui la cachtina sente el cab de cachtin.
4		.003		$\mathbb{D}\!$	Parager caps de la semblera de vidade mapus
10		.01		$\mathbb{D}V$	Especial d'audult arreit à le patrole.
П	50	.003		$\mathbb{D}\Delta$	Temporar estado a fe blanta y emailo de espaças.
ú		142	K	$\mathbb{D}\!\!\!\!\Delta$	Space ediplies pass y sequels USB Micro
EI [•		KO	$\mathbb{D}\!\Delta$	Trasperor conseder a la plantera.
H				$D\!$	disease estrido bat qui byo d'estit.

Los diagrames de proceso predes solizarse para comparar mésodos sherastivos de ejecucido de operaciones individuales o de grupos de operaciones. La distancia recorrida podrá, ensonces, reductrate al examinar diagrames de procesos ahexantivos para mésodos distintos de producción. Esta hexaminate de planeación de los procesos puede empleme en los productos/servicios elaborados en austenias de productivos continuos o internationales. Adexaña, es de agual valor para la planeación de los procesos cuando se está pensando en nuevos productos/servicios o cuando se estás malacendo las operaciones estatestes para importarias. Los diagrames de proceso volverán a aparecer de nuevo en el capitado aó cuando vestado estando vestado del acidades del desempelo del ser huestado en los observas de producción.

RECONNIDOS DE PLANTAS

UNA FÁBRICA ENFOCADA AL PRODUCTO: SAFETY PRODUCTS CORPORATION, RICHHOND, VIRGINIA

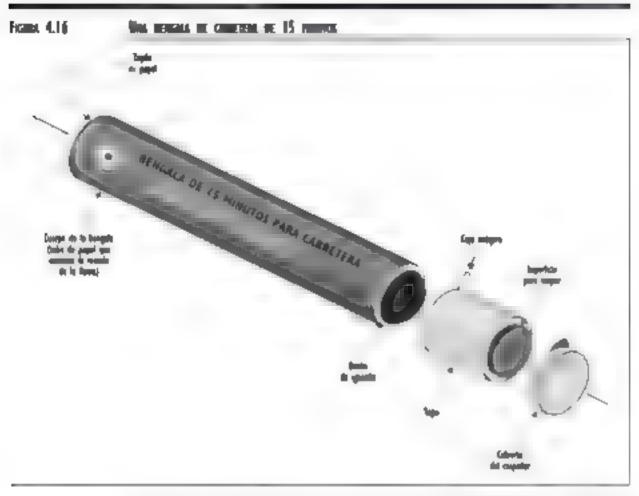
Safery Froduces Corporation es el provisodor unte grande de productos para la setalización y agguridad de los transportes en Estados Unidos. Sua productos se vendos en cuarro mercados principales, carretero, furciviario, maribano y construcción. Para el mercado carretero, sas principales productos son las bengalas haumenas pura antequata, los reflecteras y las echales para vehiculos lestos. Para los mercados de ferrocurril y maribano, la compresa surte una diversadad de bengalas larramenas para finas de sofisiaxación. Para el marcado de la construcción, produce una acrelia guera de sofisias de advertencia y de dispositivos de refinización.

La empresa se mició en 1938 y promo se conversó en el procepa provescor de señales humimons para los ferrocarriles de Sarados. Umáns. Desde emonos, se tráfico carretero ha empaqueñotudo al tráfico por ferrocarril, y la empresa gradualmente ha vesado agregando productos para segundad y de señalización para este marcado su crocamento. Entre todos sus productos, ha señales hacesonas para carretera representas apressendamente 60% de los supresos por vestas de la empresa. Las bengalas de motopota se minimo como despositivos de señalización cuando uma argencia en, el cursos esagu que se advierte o los otros velefeulos. Los conductores que se acercan paeden verlos fácilmente camo de noche como de día, sas como tambén en condeciona elimpleças adverago como se fárva o narve. Los mantespos y las organizacionas de vigilancia de las seyes son respuntables de gran parte de las ventas de este producto pero las ventas de señales a trendas de autopartes, a tiendas de artículos para la construcción y a otros paraca de venta que atiendon directamenta al considerable que se construyeros tros suevas plantas fábriles en Virgiana. California y lovia.

Estrategia de megacian. La planta de Raciamend, Varginia, se construyó como elemento clave do la estrategia de negocio relativa a las bengalas para carretara, que hace hacepsé en bajos costos de manufactura sectionale la automatización, bujos costos de transporte y una superioridad tecno-lógico del producto. Los costos de manufactura y de emburque son de suportancia estratégica debido a que las organizaciones encargadas del cumpliamento de las leyes adquieres aproximadamente. 75% de esse producto y la obsención de esses communo depende de la capacidad de la empresa de presensar licamentoses compensivas a precios bajos.

La niteración de la pianta en de emportancia estratégica para poder mantener reducidos costos de transporte. La localización en la custa este de Estados Unados en una excelente elección para es control del costo de los emburques de materian primas de entrada, puesto que los materiales principales que se recibes en la pianta son el pupel que llega del noveste de Estados Unidos y Canadá, y los prudacios quiemacos que provisenen de Europa. Los cossos de los emburques hacia el exterior de los producios sermandos se manuelem reducidos debado a la proximidad de la fábrica con los centros de población del noveste de Estados Unidos.

Lo superioridad tecnológico de las bengalas fabricadas por la empresa ha quedade establecida mediante mejores fórmulas quámicas, extensos programas de investigación y desarrollo, y servicas técnico a los chestes. Lo compulás se la pusado ses valsosa repotación como el proveedor más autigas de aestales para ferrocacril con una tradición de segundad y estrictos estándares de desempeda. Los extensos programas de anvestigación y desarrollo han dado como resultado disebes de pro-



dicto robissos, que se desempeñan de acuerdo a lo esperado incluso cuando se manufactura o las condiciones en el campo se apurtes de lo normal. La empresa aliente a las principales espanitaciones encurgadas de vigular el orden a que efection procesas de productos de se competencia y para ello ha comunicación equipo de procha y manuales. Como connectamien de estas actividades, un inspectaciones encurgadas del orden público han afinado sus craterios de desempeño para las bangabas localmanas de currettes para der professora a productos de uma caryon calidad.

El gradacto. La figura 4.16 amestra una beugnia de curretera de 15 minoros. Este predocto está fabricado con un tubo de pupel curollado. Bemo de una mescia de productos químicos cunocida contra securio de iluma, curoumia por una mescia de productos químicos conocida conto botón de igracción y cubierto por una tupa en uno de cuyos extremes existe una superficie recubierta de una paescia de productos químicos, que un bacas, serçolo de respudo. La bangala se enciende returndo la cubierta dai respudor de la impa y la tupa del encepo de la actual, superando el cuerpo de la sofial con una cumo, la tupa un la otra, y respendo higoramente la superficie de respudo contra el botón de ignición. Sobre el cuerpo de la bengala están impresas atotrocciones de uno y de reguridad.

La Siloriea - La piassa de Salery Producto Corporancea en Richmond, Virgoria, embarca bengalas de 15 mentres para carretora a 15 estados de la coma eme. La planta tuvo un costo de 50 militares de difiares y sus ventra antales alcantam carren de 25 militares de dólares. Este tipo de filbrica se como como Milerian disficada, paes la gianta está dedicada desica y exclusivamente a la producción de un solo producto. In bengala luminosa de 15 mentras, con una producción continua utilizando el equipo de la filbrica y sia cambiar a otros productos. Exesten .0 operaciones de producción extremidamente automatizadas por las que los productos fluyen sia detenerse. El único investario en proceso de importances está formado por los productos esustantes en la handa trans-

Service Control of Control of Service Control

La forme de schape en la pinate comente de aproximatamente 150 emplantes malarados, repromitable per una divinda de un malacito macinal de temporteira lum remendo. A cada unpinado en le separte un programa de capacitación de una summa que melaye la explicación de les
programas y políticas de la empresa, cursos sobre enguented y cabalad del producto y entremenala o capacitación un el yeunto. Hoy 15 emplandos con maldo en la pinate: un prevente de pinate,
curso aficanama, un experimientamente de producción, una experimiente de terrees de producción, des
enguinados de inguantes y manuscimiento y un expeciadas de control de calidad.

Le figure 4 17 minutes la comme un que un fabrican les bragains para carreture. Les materies primes ne recibier un el almación de materias primes por mitotrosapertos comorciales o por carre de farrecentri y un ven tembalando de este absencio un propuellas cambiladas hacas la libra de producción de acuardo con las mesmalales. Les productos terminados er libras de la libras de producción el absencio de productos terminados, dende un camerons hacia un ambuque a les chantes en autorimagertos cumerciales.

A contempate ou describer code um de las principales operaciones de producción

Excellente de tables. Se coloran grandes relies de papel es jo de endgateur escellatores de tables, que de tameita continue y actemático tren del papel de los collos, lo cortan o la longenel de una bragada, le aplicar pagamento estés una cara, escolian el papel con pagamento en la forme del table y lo depar estes una charcia para que reque Cuda charcia continue 144 telesa, es docar una granda. Los aparadores de una estación, qual que los aperadores responsables de todas las operacionas de la planta, regulas de equipos, efectivas los apertes accionarios, lampana las tadquamas y el área de trobajo y areascan y passas las méquanas augita no responses.

Covendo y debindo de for autor. Las charoles da los tubros de papel ya secon sun julishin a redquimar de covendo y debindo, que regatan automáticamente los tubros de papel, invertan imposes de popel en las entretaciones de los tubros, los debina airealeste de los tapones que contan los entretaciy coloren las charoles sun vez sobre la banda unaspertedors.

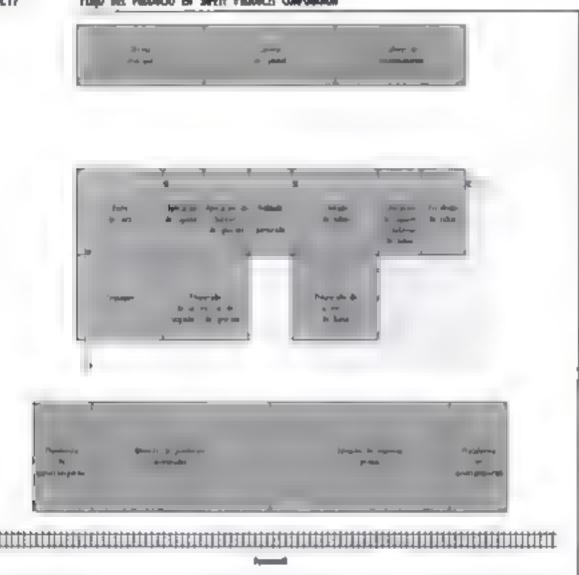
Proposição de las megrias de Borna, empanho e ignicido. Los productos quintees os combonos anglo discourins promodus papa carjo sup de los seus mancias del productor la mancia de Bornas, la mancia de ignacido y la mancia de magnale. Los especieros argum conductormente procedementes provinciaca de argumento y calidad para ampurer um especialismo empo y un bran desampelos del producto. Los materiales os extense de um recipiante de ambarque, y un colocar un las malgamentes recipiadoses, dande se cualificam instrucciones de manciado propriamidos. Una vez terminado los mancias, sé teminados por bundos temperaturicos a las áreas de la litura de produccido. La responsabilidad cirror de las equinados os umateras conflicareos requisió de trabajo aquircado estretamente los procedementes impresso de escuela, Actuala, los equinados delemandos especiales que establecido, para el producto.

L'imprés de tubre. Les charates de les inhes de papel se pales assuméncemente a méquines de llepado que sullenen les 144 spines de papel con anuncio de lluma, compactus la columne de la mescia a la demainé dimenta y deventeur les charates a la hunde temperantes.

Divisió y perferado. Las charcias de tales de papel ya llanco sa tradadas por las buedas transportadores lucia las antipassas de debiado y perferado, que acomenta las charcias, debias la parte esperier de las compas de las bragadas, afectána perforaciones un la parte superior de los conspos de las evaluaciones es cultranti la mescala de questão y carpajan las charcias, cada sua de ulha con una granas de campos de bragadas de vando e la tamba transportadore.

143

FIGURE 4.17 Flago BEL PRODUCTO DE SAFETY PRODUCTS COMPONENDE



Aplicación de homora de iguirsio. Las charolas de coerpos de las hengelas se exicean automáticumente en los miquimes surtidores de iguinores, que outoristras conomiticamente una cantidad pressubblecido de un esquiso lóquado de prescio de agracido en las cevidades bectas durante la opetación de dobtado y perforado y dejun lo charola otra vez sobre la bunda transportadora.

Aplicación de apor. Las enéquiese de apor totalatuate automáticas tiras de las charalas y las dejan en posición, para a contamiente colocar los ensembles de tapas de plántico en los cuerpas de las seliales, devolvando pomeriormente las charolas a la banda transportadora.

Ballo de cera. Las charoles con bengales son antomiticamente conducidos a través de un baño de con caliente para asegurar una protección a lurgo pluso contra la lumadad y la estrada de agua.

Espaçar Las beagains se setiras antensitienmente de las charcies y se pouse en cajas de cartón de um gruesa, es decir, 144 beagains. Los cartones se sellas automáticamente, se pouse en tesitam y se sujetas formado um umdad mediante plántico automáticable. Las tartams son bastidores de biase deschables que permites que los atentacarquis coloques son alta, bajo los carqua para el

temporte y el plántes minadiarble en um palícula plántes que se cursão absolute de sala la curgo. Cada terma cumum 72 capas de cursto. Los curgos ambicados se transportos o probasques duade se repuesto un el un-cumos o se computem para la custampor tempolas.

Le pisses de Rachescut es la descripcion esta alte de la especiale per Salary Produce Corporation. Les centres de materique y de producente less sulo un restacates que la empresa la logrado alcuner una punciele Máre en fectuciones compositivos para el emeculo de las organizaciones repremier dedicados el complemento de la lay Además. In cultatal y superversital ocurritações de los productors de la empresa tam solo los fecturos generalmes de en corcunie punctuación en el unicado

UNA FRANCA ENFOCION A LOS PROCESOS IL IL DOMELLEY & SOIS, WILLIAD, OND

B. R. Deutseller & Seas de al aupreses de Métes sale grande del saunde. Um de sus plantes está luculeants en Weltard. Olive, de el centre deste state de Olive, aprenumentament espedicionir de Colimbra. Cleveland y Tribale. La plante de Wellard ha minipe de supercula dirente carca de 15 alon y apresente el ser vecano de la tinas prancipal de Balanmere à Olive Radread y cerca de ann frances de metapo incal atmentame. B. R. Dennadery commun con les empresan educacions la empresada de libras de passe dans, de passe bilande y de discumentamente para servicion. Hay muchos comprodures uma dendencia cumo del extraparo. y la estrataga de magazzo de R. R. Dennadery en estragas fe produccido a la mandale de bilante con una caladad segurnar, muragas a manga, procusa companigivas y Resiliabeles de manadacion.

La calidad superior se logici de especias especias. Presente la garencia imperior la creado un quantos en el citad la acumad en "norte no ao lo suficiamentame humar". Un departamente independame de catadad especiales el proprior grantel de calidad especiales en treba les materiales compresion, especiales el proprior el production en treba les materiales compresion, especiales en la calidad e treba les larges del processo de producción. En treba les producción estaciones de producción est aplica e los produccion durante des producción del producción est aplica e los produccion durante despeciales del producción del producción del que delegan del producción de

La Mirico titus sale de un tablés de pute combativo de reparto de plante y conjuncio colo de col400 trabajoriero. En la trimpunda de compile con los status de brandes entregas a trempo a proceso
escoperativos, los probles de los cipações para que libras se plantaja capitalmentaja, se producira, se
entregas y se capitalmente lotas o tatajo atalevadações. Por apartição, se Singli-Westera E coloque Problodung colocação un probles por capos sua apartição del libra Produciram de Operatumo Managosique de Capitajo y Proposa. La samplação del partido normalmente se produciria custos un saler late fluparado de un deparamento a como a movia de la plante. Em capanascada a manado se camado en tables de turnos, purque los probles de las cinamo um armados como turnos que Treves a través
de la Mirea y las turnos se conventiros en el forse de la plantecado y el control de la producição.

Date que exaste um emeran deverentel unter las turces que debres producere en la planta, el Higorare de gran flexibilidad en la manufactura, le que regerfica que un conference departamentes de producerdo, los etapleados, la stançamente y los staturados debres trate enfectorir flexibilidad pura que se pueda cambrar con repetes de una tates é eta. La flexibilidad de los empleados se univerta mediante la capazitación crimeda entre varios proviero, la capazitação en los arquitas hicações de las tarios y pientamidado la atentarios de las establandos. Las antiquestas de producerán debra estar dissiluçãos de regione, que sega religioras de una ganarial que productos de producerán debra estar dissiluçãos de regiona, que sega religioras de una ganarial que producera. Dado que la manualis de manuratios encasarios para producer in marcas resentad de umas debra hacerro probles os grandos cantalistas de provinciario, legamo que requieros de huma una messa de plano de morago, se almaceciam grandos cantalistas, de manurales, hacia que se lucar ocumentes.

La planta se spad a máse los desses taliares de terres por lo que se velture e que todo la proderecela se planto y controla burdadore da las tateir de los ciuciais. En un superio, ses carburgo, la capresa se funte de lo servani se compreserio con otros tallores de turas, todos las taron siguas el mesto captaro bijaco e troch de los departamentes de producción, propuración de placas, angunados, comisto y californistico, y reconsistendo. En la susperio de los tallores de turas, los tra-

145

FIGURE 4.18 Frage of the spaces of opposition for R. O. Downselly & Sons

Frage of the space of

bajos algues um gran diversidad de retas a través de los departamentes de producción al grado que para en observador no entrenado, las trayectorias paracertas al acar Expetes sin embargo, algunas diferencias entre las retas de las tarcas, ya que éstas produc set augmedas a deferentes centros de trabajo y a distantes malgunas sudrividas de socio de los departamentos de producción.

Los procesce de producción en la planta se ilentran en la figura 4. U. Los pasos de producción principales son: 1) recepción, 2) preparación de places, 3) prochas de places, 4) trapresión, 5) secado, 6, corse y colacionado, 7) encuadermición y 8) embarque.

Recepción. Los materiales que se reciben en la planta vienen de provendores que pueden entar tan ceren entre la región de Ohio o tan alejados cumo Sentile. Estas contenus primas son papel en relio y tentas, ad como suministros que enantemimiento, producedo y oficinas. El material más pesado y con entre membral de alemanamiento es, sin embargo, el papel que viene en grandes rollos gray presidos. La fábrica utiliza 200 millomes de fábrica de papel todos los ados, y recibe cientas de cinaes de papel de cuás de 25 fábricas. Trate de maginar la cantidad de espacio de almacén que se necesitaría para grandar entre volúmicas. Cada uno de los cantenales debe verificarse al ser recibido por el persunal de control de cabáná, para determinar se cample con los específicaciones y estándares de calidad establecidos. Sólo después de que los materiales hayas guando estas inspecciones, te puedes celocar en el alimacés y laborar para so uso.

Preparación de placas. Esta que ación prepara las placas que se otilizan en las prensas para unprunar los libros. Estas placas se elaboran mediante un proceso fotográfico en el que la unagen fotográfica de una págine original suministrada por el editor, se transfiere a "ona placa" que en usa táman de metal con letras residadas de tal manera que camado se aplica tinta a las letras y se presiona sobre papel, la página pretendada del libro se autorase en el papel. El espapo que se utiliza en este proceso está manegado por comparadora para no mejor control de calutad. En este pano de producción se requiere de personal umy especializado, y a pesar de la computarización del equipo, la prepunción de places signe siendo may antensiva en mano de obra.

Prantius de placas. Esta operación amplica verificar que las maigenes formadas sobre las placas son deplicados escritos de las págunas originales proporcionadas por el editor. Las páginas originales contienes tento, dibujos de línea, tablas, fonografías, ocuaciones matemáticas y todo tipo de matemal que boy din se ve en los libros. Las praetes de placas de este tipo de matemal es muy prociso y constituente se utilizan uneroscupios para impercisoar y comparar las placas con los originales. Por consignación tembras camples gran canadad de mano de obra y requiere de empieados deducados a los estándares más olevados de la caladad del producto.

Impresión y mendo. Dependimás de se temado, una terra se encaración a uno de tros diferenças tripos de pressas, una impresión guando, una más paqueda aumenaturada y una de hojas sucitas. Estas insiquente incorporan la álterna menología de impresión, con un monsorro continuo por computadora del papel, el manejo automazado de los rollos de papel, escánera ópticos y control por computadora de los quates de la máquina. Al limber pasar trojas de papel a través de las impresionado un nacio de hasta I custros a velocadades de cara 500 metros por musuto, se obticoso velocadades entrenes de producción de páguna impresas. El papel ou rollo impreso se pasa a contamisción a través de uma serse da rodales calcutados y culturados hasta que se noca. El equipo de secudo requiere gran canadade de espacio do paro y verticas! Este paro de producción, ou vez de ser internaro en camo de obra, utiliza de museos attenava el capital.

Corta y entacionado. El centa amplica refinar has hojas de rolles de papel impreso en hejas del tamaño da páginas. Se utilizan grandes máquinas cualitadoras para fundor tas pilas de hojas en hojas recenvamente más poqueñas. Una vez hocho el corte, las páginas se cedenas en ascuencia y na pegins en poqueñas paquetes de 16 hojas de 32 páginas, que se comocon como nigrantieras alas agranticas se exposea brevenicas a una llasta abierta para elitarias cualquier partícula de papel de desecho y los juegos de agranticas correspondentes a cada labro se retinos para su encuaderanción.

Encumbrimación. Los bitros de pueta dues se enamición en un proceso por separado. Las portadas transcas y delanteras se ampresen sobre um hojo, se pegas a un respuido de cartón y se dobian para que ajustes. Las pastas biandas se ampresen directamente sobre el papel de las cubierras. En la encuaderascida, se unitaras pressas para survolver las outuertas atradeder de los paqueses de algmetaras pro-comentados para formar los hitros terminados.

Embarque. Los libros terminados se colocus as capa y después en taramas o directamente sobre taramas. Las termas son bastadores de amáces, papel, plástico e fibra de vidro sobre sas estales se aprim los productos. A continuação, cuila tarama y se cargo se covacive en plástico astradheribla para fortuar una usadad de cargo. Las taramas con libros se tratoporta con proutacargas del departamento de embarques a los autotrataquestes o a los carros de fortucarral para su embarque a los al-macenes argumentes de los enticos.

La estraega de R. B. Desaelley et der a un clientes nes caledad de producto superior espegas a tiempo y provios computitivos. El disalto, disposición fisses y operación de su planta en Wi-Bard, Obio, purcorio bion adaptada pura entregar estas competiristicas competitivas distintivas.

Una operación de senhoio: centro regional. De distribución de Wal-Mart, New Braunfeis, Texas

Wel-Mart Stores en um cultura de tiendos de descricito que opera en todo Estados Unidos, con oficiams centrales on Bentouville. Arkanous Las tiendas oficioes articulos para consumo familiar. con um tamplio ganto de attescataçãos, atelayendo electrónico, juguetes, telas soministros para articulas, refacciones amomentoses, equipo para parâmeria, articulas depurovos, juyería y zaputos. La filosofía de mercados declarado por Wel-Mart es ofrecer mercancia de merca y de calidad a precas bajos todos los alfas, no solumente durante barutas.

La primera tienda Wal-Mart ne abrió en Rogers, Arkansas, en 1962 por Sam y Bud Walton. Sas acciones facion operadas por primera vez en el New York Stock Exchange en 1972. Hoy, WalMart poure alredoter de des mil tiendes el manufeo en Estados Unidos, unh de 35 centros de distribución regression, unis de 700 mil emplemies (o anecuados, como Wel-Mart los Barns - una de los flotales prevados unis grandes de antotrompartes de Estados Unidos, más de 100 mil provocdores estadounidoses, y ventos mandes ouperacres a los 100 mil millones de 46/ares *

Wel-lifest union contros de distribución regionales para socion los emburques de eserciació de ma provinciones, recibir podulos de minimiento de mo trendus, surtor los probatos puro las trendus y embascarlos o los minimies. El contro de distribución regional de New Brundeis. Texas ne construyó en 1968 y actualmente de servicto a mendas dispersas en todo el contro y sur de Texas. Despuis de alcuntar a su capacidad, ar espessão durbs servicto a aproximalmiente 180 trendus y employa a casa 800 assecucios.

En déficil imaginar el tamalle de estas instalactures etto de listriar en una descripción como lam, noto mune en consideración estas hachos:

- Les membresones tranças más de 93 mil mentre conditudos de aspaces de planta bajo un aciómelos. Esto as aproximadamente el aquevalente a 25 campos de funhos, as docir esta de 11 Incidense de aquecia horizantal.
- · Les maniscreus deponen de 94 proves de cargo y descarge de trállers
- Las mateinescente tennes murve habituneres de landas transportacione para mover enercanções de los autotramportes de llegada, hacas y duade el almanta, y a los mantemaportes de saieda.
- Las autalizacione tamos 70 i informativo de estantarias y 87 uni 700 distratas abrencionas de abriación, de discir, processoras de estantaria destro del abraccio, destin es puede abraccione descripcio. Las estantarias vecias presen 1,6 uniforme de halos.
- El luper continue min de mil 200 capours de entrecommente para mitotransportes con traster. 110 capours para commente y 700 para les appropries.

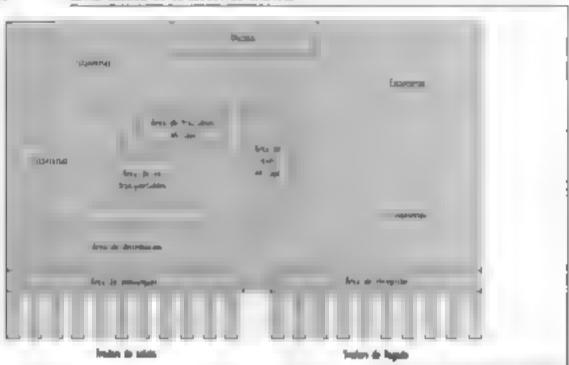
Las unulaciones estás organizadas de acuardo con Parcerose como arregoramento de la calidad, matemáticamento, máfico, distribución, prevención de pórdidas, precesamiento de datos y personot. El arregoramento de la calidad en mestro de gran delano en el contro. Se propósito praccipal en assignamen de que se haya secúndo lo casadad y el tapo carrectas de mercancias se has emlucado a las tambias. El departemento de mifico ne praccipa procupalmente de las programación y cacadimentos de las antestasperans comerciales de llagada provinciamen de los provincias, el departemento de distribucido de acuas de la programación y cacadimento de los camerosas propudad da la caujuma da sobria bacas las mendas, el departemento de provincido de pérdidos os responsible de la suguradad y hamaciar.

La figura 4.19 sinora la disponeción fines general del contre. Las espuestas operaciones de las instalaciones se maleurán a continuación pudidos de las tanalas, mercanetas de llegada, sertido de los pudidos, mássos de bundos transportadesm/classicanica y marcaneta de salida

Politique de las glandas Curio signido Waj-felars signicación estrección di eccupatoriar y con las aficanses contenidos em Barmanvelle, Aglananes. Al figura de cardo din inhorpable, los speciarios de cardo bando covinto com las de podedas por marcanerios sobre una sermanal de computadora a Bennanvilla. El matema de estreputo en las eficanses comeráns desglacas la form de pededas y los anguns a los contros de distribucado regionados. Armanas la mayorfa de las mercanerios serán embarcados del contro de distribucido regional más curcione, currior busos especializados es abracemas únicamente ou univo cuentos de los contros de distribucido regionales del recultos de los cuatros de distribucidos regionales los partidos, lo strabistos regionates ou computer las strapados para los periodos.

Las emparies pingen en papel vend en la operación del comes. Cada paquene de increanción que en ve a embarcar a una tienda debatá umar adherada una elequata supresa. Estas empareas son en for um de códago de lucras, pues que puesdos lucras por lucicosa ápticos, y en forma supresa, para que puedas ser leidas fácilmente por los sescuntos. Osa elequata representa la autorización de codurque de la supresación y destinate todo la attanuación refucionada con el producto de la trenda, novalos da la manesación, casandad, nambro dels provisados y absención o posseción en el alesación.

Marcanele de Bagado El departemento de compan en las oficiose controles de Bentouville, adquiem marcaneles de los proventoses con lune en contentos a lurgo piem. El departemento de com-



Frank 4.19 Como secono di semando de Wu-Muc

pras remations inferencies a los departementos de tráfico de los contros de distribución regionales. solve qui preveedor sumanitură cude tipo de mercuncia. Prácticamente todas las mercancias sa fabrican en Estadon Utadon y provincia harrabatente de tudos las regiones del país. Contorne aix mercuncias se emburcan desde los centros de dombución regional. Em registros de inventantes so revisan perpenuamente de tal transen que el departamento de trafico pueda saber cuántio se necesetas embarques de cada tipo de mercancias de los provocéores. El departamento de tráfico prograna entonces embarques de los provendores para que liegueu antes de que los centros de distribucido regionales se auedeu da cada uno de los tatos de avercancias. Quizás de igual importancia es que la Secreticia do Degre con detramada astropución a los centros de distribución reasonal. manacemendo así bajos los nevelas de enventarios y casostidada sa enversión en ellis

Sartido de publidas. El vartido de tudidos atroduces el um de las etiquetas innevena pera localizar. dentro del abrancio cada uno de los paquetes de mercanolas cortados en un pedido de tienda. Ajar ta ctiqueta en el puquete y transportario al tiera de encharques. Cada etiqueta a embarcarse cada día só covia a com de las centro áreas de la matalación. Atea de lates en casa, átea de co transportables, área de fracciones de caja o área de distribución.

El tima de tores en caja comune energancias que se embercan en militaplos de cajas complelas. En esta área, los mocados con rollos de etiqueta camman entre las estanterías de mercancias. y cas banda transportadora en continuo escrimento. Los asecuados lees el número de ubicación de la mescancia vobre la obqueta, localizan la obicacada, verdicas la exactitod de la raformación de canadad y tipo de mercancia sobre la enqueta del pedado, tomas la caya de mercancia y la coloçasi active la banda transportadora, adhirrendo la engueta sotive el paquete. De alti fos paquetes ne traquportan al nesenn elevado de banda transportadora/classificadora.

El área de on transportables contiene mercancia que es demastado pesada, grande o volumimasa para cabitr en el astenia de bunda transportadora/classificadora. Este tipo de mercancia, por ejerapilo constules de 25 lutos de obmenso para pereta, gésteralimente se recube, manteja, abrascena y emburca en cargon anaficadas. Una carga unaficada es un lose de mercancia colocada nobre una gatima (un bastidor de madera cuadrado de 9.2 metros) y que se envueive en pisanco assoniberibie 🛼 😙 exampareme. El termio de los pudados de marcancias na examparentém se logra adiamendo una esquan sobre la paras esperar de la carga tradicada y examparando la carga si tena de embarques etabacado en montacurpas.

El dres de cospoque fracemente continue describe que se va a estiluciar de castalades prenoras de una caja conspieta. Los asociadas cortas la parte superior de fin cajas, y las culcium en las discociones qui las assessaries adynomies a una banda transportadora un commun movemento. Los movembre que variar los probatos atalams atrontos las enqueras para localizar la ufaceción, verifcar la información veter la stepreta, culturar la custadad requiente de arrevancia sobre la lumba transportadora y adharar la otaquata a la marcuncia. En el otro extremo de la banda transportadora, la marcancia se cuspica ao capa y se verifica por control de caladad. Posteriormente, los paquetas se miredoces ou el sectum de banda transportadora/cimplicadora.

El áreo de distribución controvar ocorcurcio especial que en ere destinten enté rapito a formación, mescanal. Par ejampio, mescancia especial que er se a atreta a mendas para la protección de las fundas del Mescanal Day se enconcersos un esa tran. Los podebre de mendas en Resea aqui. 5 la mescanda para el mescan de bunda compresentadore/classificacione o el tran de embarques por mentacargas.

Materia de bando transportariora/cinstillandora. El retevas de bando transportariora/cinstillandora se unhan para transportar quiquem dende los deum de almacementate el almacia, para pasarios el deum de cargo apropuelo. El cestamo de bando transportacional cinasticacione es una real de transia, lucación depuena y apropo de dervio de proporta. Los paquemo na transportan dende los ármos de entrado de probatos en el prese del almación o un entrena elevado de fundar transportaciones, con una altura aproximiente de tron pares de alto y está porto por debago del included almación. Aque los proportes se resistan de forma que una elequatar questos fuera artifea y entrencos se almagia a terreja de lucación deficios, que luja tenja la atientagación de los celebros de luggas sobre los disquetas, aterian ante autoritación al materia de aquesto de investigación de los paquemo. El aquejo de develo de paquema respesa los paquemas, los anos de la bando transportacións prancipal laces transportações de paquema antenidad de aquelos de la bando transportación prancipal laces transportações de paquemas ampaga los paquemas. Ino anos de la bando transportación prancipal laces transportações de paquemas que se desgas a las aquema de copyo aspecificas en el ármo de paquemas, de construcción de copyo aspecificas en el ármo de prancipar de paquemas.

Movemento de milito. Los paqueses de marcineto salos del assismo de bando transportadors/elateficadors a bandos transportadores alterno que se estandos basas los materiasportes de saludo. Los asociados lado endo unto de los resputas unharando incuerso dimeno manuales para vereficir la información de los incluses dipueses dal satismos de bando transportadors/elasdicadors. Los paquetes del satismo de bando transportadors/elasdicadors no colocia a mano as los assotraraportes de talido y los curpos muficados de surcumento trimiportador se colocia do los assotraraportes abhámido stantinosque. Los mutalescomes trimis capacidad para unifercar o turales, can 200 casusaos toulmente cargados al día.

Esta instalación regional, combinada con el entrena de información computarizado, en las troudas y se las eficians comples de Bomorvelle, hace entrega de los padalos a las mendas ao no cala de 48 horas una vez colocados los padalos. El diaginas de sun mengo de entrega de 48 horas es como sigue-

- Los pudebs se transcera de los tembra a los effectos conteñas el terramor el día de trabajo.
- Los periodos et arriginos a los coutros de distribucido regionales y las etiquadas se amprimen a la matiena seguiente.
- Los polidos se acros, se cargos os los antiriorquetos y se ambacan que mesmo dia.
- Los probées se transportar a las turadas en camount propuedad de la compatión y llagan a más turdor el día regimente, deprendicado de la distancia entre la tamán y el centro de distribución regiment.

Debato a que los nancios ao nonce healege, los porterios de especies passes directoremente de los americas portera a los estamorios en los puesa el exhibición de figo pondos. Este contento de oprocas plando de morcancia de los comos de discribición organes) persona a los mondos operar ser nacionadad de hodage. Tambato, ina mendas puedas esparar hama que la morcancia de las enumerias se largas, prácticamente agundo muns de pedes personando ani neventran moncos en enumeria. Tado anto se traducer en centra moncos de operación, univer producervalad, y un mayor nevencia al classos.



RECOPILACION:

LO QUE HACEN LOS PRODUCTORES DE CLASE MUNDIAL

Los productores de clase mundral phaseur y diseñan producios, servicios y procesos de producción de mi manera que los paremes de produçado se paedas aplicar como armas comparierras en la captura de una suevor personación en los mercados cambiales. Este requese que los procurs de producción se planera y se discrica con capacidado, capacilicas que estacidas con las promotates competitivas de sas estrategas. de augrétic. De manera crocsente, los productivos estadoundenses ven la cabilità del producto y el servicio al cheste como fortalezas cruciales y às flexibilidad y los comos de producción como debibidades importantes en relación con imcompetidores. El sero paya el fucuro as reducebes fos procesas. de produccido de forme que les formieses de la cabinal del producto y servicio al chesse se conserven y se mejoras le flexibilidad de la graducción y los cource. En casa dissoción, les productivos de class municial estás hacacado lo que agua:

- Introducto los productos más nipolassente en el succesdo atilização regeneria semultánea. CADICAM y equipos autónomos de deserrollo de autros productos.
- Diantes productos para se facilidad de producción y calidad de manaca que los sutemas de producción puedas utilizarse como armas para competer an los percados girbales y mejorando los duedos de los productos modiante programas cumanos o desgulos e continose atejoras programas.
- Afinan los enfueram de pronúncios de Foran que las capacidades de los procesos de producción se agustos gualmente a los necesadades de los marcados.
- Raducin in integración venteal, concentrador en enitatividade de ingueso cuntrales y reduciendo sel en val-

- nerabilidad frome a compensioner más pequeños y especuálizados, y desarrollando sua red de proveedores que seus simudos más centro sociul que creto adversanue,
- Reduces los comos de producción y se baces más flexibles al adoptar el prociscosón y se baces más belle, utilizando empleados moy especitados en todas los etapas y adoptando un enfuque emy emdadaso do todos los detallos de la producción. Este concepto es emy disente a la producción de masa convencional, que mephilica cada una de las tareas a una retina amornidas que se apoya en ejércitos de rapervisores para comenigra los centos y lemma los defectos.⁷
- Mejoran la ffezibilidad memplarando algunas líneas de graduocido memates y la automatización dura (maquanara automática difecil de cambiar para producir otros productos) por automatigación (h. bie (máquana matemáticas controladas per computadoque fácilmente programables para otros productos)
- Mejoras la flexibilidad reduchando los procesos de producción para accionar el flujo de productos a través de la misma y mediante la reducción de investa ros en proceso.
- Infordariacan aiguanes calleren de careas para (actigir aiguate manufactura certalar para mejerna los cosans de perduceron, lo catadad de los producesos y acelerar la atodocesos.
- Înstalas estetus de control de la producción e migraturados esegundos para planear y controlar megar nos pedidos de los efectes, proporcionando así un mesor anveces al cisente, mesopes control y le sobstatas mescrada.

PREGUNTAS DE REPASO Y ANÁLISIS

- Nombre y describa los pasos en el desarrollo de aveyos producios. ¿Cudles son las didesencias clave empe un prototipo y un diseño de producción?
- Explique tres maneras en que las empresas estadounidenses están acelerando la introducción en el marcado de nuevos productos.
- Espirque el significado de diseñor productos para facilidad de la producción. "For qué es importante?
- Explique el agraficado del dueño de productos para.
 In culidad, ¿Por qué en amprenete?
- Compare el desarrollo de marvos productos y el de-

- satrollo de messo versicios. ¿En qué se pareces? "En qué difieres?
- 6. Exploque lo que quiere docir "evolución de lus estra tegias de posicionamiento para los productos" pendi es el significado de este concepto en relación con la estrategia de las operaciones"
- Anabet el pupel que tiene el diretir de los procesos en la estrategia de las operaciones.
- S Describa la relación escre diseño del proceso y diseño del producto: ¿Qué en organierás simultánes? " unios von sus ventajas?



- 9. ¿Craties son los pasos on et diacito de los procesos? ¿Qué maumos se requieren para et diacito de los procesos? ¿Cuáles son los resultados de los diacitos de los procesos?
- 10. Explique às numera un que entre factores afectos los decasores de discho de les procures a) antomicos de la demanda del producto, b) grado de integración vertical, e) flexibilidad de productos y volúmenas, d) grado de automaticación, a) calidad de producto.
- 11 Explique por qué los sistemes enforadas a las productos a veces se llamant: a) producción continua, b) láneas de producción o de entemble. Explique la deforencia entre a) manufactura de unidades discretas y manufactura de procusos, b) producción enfocada al procesos y manufactura de procusos.
- Explique por qué la producción enfocada a los procesos a vacas qui flaces; q) producción intermitada,
 b) producción de arrancer y parer, e) talibus de tavas.
- ¿En qué condiciones deserris un gerente former caldes de manufactore un un initer de terme? ¿Qué en una famillo de componentes?
- Conform se incrementa el minuro de distilos da productos y se reduce el tantallo da les lotas, explagas lo-

- que le comme a, a) como unizano de producción, b) flezibilidad del producto. Dé algunas razones por las que existe esta relación.
- 15. Explique brevanunte afuno decidirla tated entre dos diueltos de precese diferentes. ¿Qué factores terraría en counidementa? ¿Qué harcomientos de arábinis utilizaría unted?
- 16. Exprese las impliencienes apportantes del conneciado nignicate: Se dice que los sistemas de producción autematicados tienes as apalamenticato operacional cián alevada. Defina el término apalamentamento operacional. Exploque por qué los sistemas de producción natematicados trenen tendencia a tener nivoles raís altos de apalamentamento operacional.
- 17 Describa un chageama de ensamble y un diagrama de proceso. ¿En qué differen? Exployer de qué manera re uniteza en el dianto de los procesos
- Nombre y describs tres clases de procosos de producción para los servacios. Dé un ejemplo de cada class.
- 19 ¿Qué pasos se presien tomar en el diseño de procesos de producción para los servicios que pudiersa hacor esta actividad más cuantificable y más objetiva? Assiher las dificultadas que se pudrian encontrar al seguir entre punes.

TAREAS EN INTERNET



- Visite una libraria se linea se listernat, como ware-amazar-com y encuestro dos libros, cada uno sufernate a: a) diacho de marvos productos, b) (tendo de survicios, c) ingenieria sicultánea, d) mingenieria de procesos de nagocios.
- Busque en internet en artículo sobre manufactura calular. Remens braveracate el contenido del artículo.
- Busque de laterant una estipatus que tenga en "taller de turcus" y describa lo que tratafactura la estapresa. Incluya la dirección Web de la computia.



4. Visite el sitro Web de Wal-Mart en www.wal-mart.com. Busque las des tiendas más cercenas a la dirección en la que umed vive (quizán accesite incrementar el timate de distancia de la binqueda de tiendas). Bacerbo la dirección de las dos tiendas titis cercanas.

PROBLEMAS

Diagramas de comunida

- Seinocome un producto essemblado simple que tanga pocas partes, como una engrapadora, na metidor de distres, unas ójesas, un par de hastas o um báscula de correos. Prepare na diagrama de essemble del producto.
- Seleccione un producto ensumblado con por lo menos seis componentes. Prepare el diagrama de ensemble.
- Seans Stemelalo, maliata de producción para Teremoquicit. La preparado la información aguante para la producción de su survo termómetro digital para exteriores. Prepare un diagrama de cumulde para el producto.

Districts of comments were of terrolimites makely MICE

	04 M - N I	Chilips del	Impeción reportin
	Cidigo dal		después de la instalación
Poterlyckie de empetation		in the same	and compression?
-			
> Date	344		34
2 Circuité	530	344	N
3 Acres del cabitodo	623	320	5
4 Envenhie de desphagne	T):S	623	N
5 Cocces compar	371	gr.	2
6. Епрадия	475	475	N

[&]quot;Catigo del compressio que dels pression constituirement e suis compression

 Ken Chang, analista de producción de SharpEare Company ha preparado se información agusente para la producción de se suevo ascapuatas eléctrico. Prepare un diagraras do ensamble para el producto.

Date to comment on the property and the Park

	Chillips ded	Código del	(Iraprovida respectita
Description del compressor	- Compression	for experience a	did recognises 7
(Mome	32.0		24
2. Hamanida da como	200	3 11	54
2 Base	25e	290	N
4 CHIDAN	195		N
5 Cubic effection	310	199	N N
6 Torontos (5	199	256, 110	N
7. Poisso de bodo e4s	175	99	N
B. Charolo de virutos	225	75	5
Empugat	110	225	24

[&]quot;Codigo del componente que debe preceder immediatamente a sela pirela.

- 5. Propare un diagratta de proceso para capillar sus disestos
- 6. Scioccious una actividad con la cui

 acti familiarizado y que tenga por lo menos poli pasos, por ejemplo: cumbiar el acesto de su automóvil, relicitar una cagrapadora o encender y acceder a un programa de su computationa personal. Propare un diagrama da procesopara la actividad.
- 7 n. Prepare un diagrama de proceso de la información que se da o continuación.
 - Explique de qué manara un diagrama de proceso de este upo pudria ser utilizado.

Turne de complée surs el terretories mateix 2/0%:

		4 444.00
Descripción de la term	(Hainaria recertido (cm:	Tiempo necouario (min)
). Obtaine la base, orienter en la praicide ourse	eta fii	0.00
2 Obtated executo, Epit a la base	46	0.06
3. Olimper amés de cableado, conocer- a hans y a cancalin.	4	0.17
4. Poncour la matal, comour a prada de co	eculto 50	0.10
 Experie preche de carcana, parar se fada la manhal o cama la alarma 		0.15
 Obtenur commèté de desploque y fijer a la b Fijer arab de cubiculo al commèté de despli 		0.06
\$ Ulminor caronas emenor sujetar a la unidad :	_	-0.08
9 Processes is replied, consent a to prosby fits	₩ 10	0.10
10. Especie la practio final, desener si Salia la madad e messa la alterna		0,20
 Colocar la mantat en carpaque, cierre carpaç- calecter en toles. 	me. 62	0. 3

- Prepara un diagrama de procesos para la información que se da a continuación.
 - Explique de qué manera se podría stilizar aste diagrama de proceso

Tareas de assamble para el escapeuras raedelo D-41

	Distancia Percentida	Tiempe	
Unscripchia de la mesa	46mml	(disku)	
I. Olman many y mpour	51	0.05	
2. Olimper escenible de corre, rejinge e moner.	61	0.00	
1. Channer in hane, supose monor	MI.	0.72	
y encountrie de corre e bone			
4. Characteristics, processor constraints	46	0.05	
5 Oktobr cable dileteou, morer en carcasa	30	0.07	
6. Cultour under de correct at indo de la	19	0.10	
maint burn, country rable effective of mot			
7 Suprir midful de curcuie a madral	JO	0.23	
de been utilizando tras terrellos			
8. Column contro years do hade a la base	38.	0.15	
S Obtavar clarada de revolas, muestar en milita	4 5)	0.06	
O Pencione mainl. courcie a produ dictio	an 10	90.0	
I Report produ, deteat is in under		0.07	
halfs y mome to alarma			
L2. Colone to sended on emprego, comm	61	0.16	
empregate, colocus on mire.			

Andlish secularies

- 9 Una empresa está considerando la adquinación de una enéquasa para atalizaría en la producción de un survo producto. El pascio de venta del usevo producto será de 4º délates por unidade su dotamente atami todaván en unay incuerta. Se están tomando en consideración tres máquinas diferentes que podríam producto decho producto. La máquina A tendría un costo fijo atami 750 délates y un costo variable unitario de 25 délates. La máquina B tendría un costo fijo atami de 34 cail 500 délates y un costo variable unitario de 23 délates. La máquina C tendría un costo fijo atami de 26 mil 250 délates y un costo variable saturio de 27 délates. Cuicule la casadad atami asociada al pasto de equilibrio de cado uno de los máquinas.
- 10. Una empresa monsión spemplarar una máquina vieja utilizada para la producción de su producto prancipal. El practo de venta del producto surá de 219 dólares por caudad. Se están lo-tánido en consideración dos máquinas defenutes que podrám producir el producto. La stáquina A tendrá un costo Fijo mund de mieva mil 500 dólares y un costo variable por unadad de >19 dólares. La máquina B temária un costo Ego astual de siete stol 900 dólares y un costo variable univario de 124 dólares.
 - e. Calcule la custidad assual del pusso de equilibrio para cada usa de las máquinas
 - b. Con base en el costo anual, ¿n qué voluraco anua: le resultaria indiferente a la empresa la adquasición de la máquian A o B?
- 11 Una empresa está intentando decidir si dobe adquirir un componente de un proveedor producirlo utilizando ensuable anatual o producir el componente utilizando un assersa de ensamble anomarzado. A continuación apareces for datos sobre los cuales se armant la decusión:

	(dilara)	Productio-Businessis marest	Producción Franchic antenationés
Volume and 4d comprasure	250,000	250,000	250,000
Court tipo per atin	- 4	750.000	1,250,000
Conto receible per person	10.50	1.3/5	6.40

- a. Con base en essos danos, ¿qué alternativa es la mejor?
- b ¿A qué volumes annel del componeme le renultaria a la compresa undiferente el contegre la pieza, o producirla con ensamble automatizado?

- c. TV day asymmetrically in companies to produce the biese con an out-
- d. ¿Qué cama consideraciones mudden proportancia en esta decreada?
- 12. Jos Bordoli, guerniz da oficinas de um gum empresa de consadores, deses adqueir sea que va máques copadora. Se amin considerando dos marcas de máquesas, Zenon y Marcoz. La copiadora Zenon resultaria en un casto figo amus) de dos mil 760 dólases y un costo variable de 0.061 comavos de áblic por copia. La copiadora lidarem tendría, su como figo anuas de cuatro mil 135 dólares y un costo variable de 0.052 comavos de dólar por copia.
 - a. Si el seder Berdoli espera que se sequen 125 mi) copus al eto, ¿qué copuséera deberá adquerirar con base en el conte muni?
 - b. Si el señor Bordoli cupera que se suguen 145,000 copian al año, ¿qué copiadora debení adquirirse con buse en el conto muni?
 - c. Con base en el costo assett, ¿a qué volumen asset de copias le resolturle sadiferente al notor Bordoli silgueir la valganta Zenou o Masset.⁴
 - ▲ ¿Para qué nimpo de voltament amulio de copas se preferirle cada una de las máquinas?
 - a. ¿Qué factores diferentes al como anual debertan tomarse en consideración en la selección de una considera?
- 13. Orey's Manufacturing produce piezas maquinadas pare la enduraria de los amilitores en Borron. Su filherica es altera un tailler de tumas convencional enfocado al proceso con departamientos organizados alrededor de los upos de maquinados que las presas necestas. Después de un estudio de ingeneria, la gerencia de Grey's com panasado un una propuesta para ancar teta familia de componente del taller de tumas y colocada en una nueva ceida de mandactura. La demanda de esta familia de componente, se esperante una pactar incluyen lotas de tumado mediando. El conto de operar el taller de turas se espera un componente sia medificación. La decindo se baserá un la componente en la familia passam ter manufacturados suda esculuirados en la familia passam ter manufacturados suda esculuirados en la familia passam ter manufacturados suda esculuirados en la familia passam ter manufacturados suda esculvariamente de se taller de turas o se componente en la familia passam ter manufacturados suda esculvariamente de se taller de turas o se componente en la familia passam ter manufactura calcalar.

	Tuller de terren prinsk	Massivotura minin proposito
Volumes asset do producedo	-	20,000
Question on the Boundary		
Contact Bjox namedate	25.000 ddiam.	230,000 differen
Cinto trabable per plant.	10.40 ddiseas	7.80 ddiww.

- ¿Debeci acepturse la propuesta de la celda de manufactura?
- L. (Cuil seri el shorro anus) es costo si se scepta le propuesta?
- c. ¿A qué volumes de piesse remiterio indiferente para la gerencia de Cirey's la propuenta?
- d. ¿Qué otras consideraciones podrías afactar la decisión para aceptar la propuesta?
- 14. Vuelva a var el problema 12. Altera Joe Burdoli deute couniderar una copiadora Castrell infessis de las copiadora Zausa y Matros. La copiadora Castrell le daría un costo asual de cuatro mái 865 dólares y un costo variable de 0.043 centavos de dólar por copia.
 - a. Si espera el señor Bordoli que se suques 125 mil al alto, ¿qué copiadora deberá adouirirse con base en el como anual?
 - b. Si el settor Bordoli espera que se sequen 165 mil el año, ¿qué copiadora deberá adquirirse en base al costo aman?
 - c. En base al conto sunal, La qué volámente sunalm de copias la resultaría sudiferente al sufer Bordoli las alternativas Zonos contra Matrex, entre Matrex contra Cantrell y entre Zenos contra Cantrell?
 - 4. ¿Para qué rango de volumes muni de copias se profecirla cada con de las uniquiras?
 - e. ¿Qué factores distintos al como anual deberám considerarse en la selección de una copuedora?
- Una ciudad está pensando en modificar la manera en que factura a los clientes el uso de

In electricidad. En vez de facturaries con base en fecturat actuandes del medidor, is oueva propuesta les facturarie una tesa fija menural de 300 déluves. Sie la tasa fija, el costo arressant de los eficutes de servicio es de una distribución normal, con una media de 270 déluves y una desvisación estándar de 40 déluves.

- a. ¿Cuál es la probabilidad que los eficates pagues suís que la taux fija?
- b. ¿Cuil es la utilidad mesmual esperada por chesas de osta propuosta?.
- 16. Un fabricante de machies adquiere un producto de un provocdor y lo alexacesa para su reventa a una eliquian. El contento de manimistro entre el fabricante y el provocdor estipulle lo negamente:

Alle	Custidad de productas per alo	PresinProducts (Afternal	Curgos por (correndoutes (delengs)
1	1,000	330	16,006
2	1,500	375	20,000
3	2,900	395	30.U00
- 6	5.500	420	35,000
- 5	4,500	490	90,000

El provector la informació a la empresa que ye no podrá camplir con su antenor acuerdo da seminastro más ultá del premar ato. 22 fabricante creo que se posde obtener otro provesdor pum camplar el resto del contrato, paro tambeto deses considerar fabricar el producto un cam, y las desarrollado dos planas para la producción del producto en cam, un proceso automaticado y uno convencional. Los des planas tienas los contra signientes.

Process and another in				Pro		
Corpor do				Corpo do		
	Printer minin		Council Daddard	Primer easie	Introduction	Control Delated
Affe	(different	(dilawa)	(distance)	الناسلان	(dilimen)	
2	1,000,000	30,000	129	250,000	10,000	275
)		30,000	145		40,000	290
4		35,460	190		45,000	310
3		30,000	386		60,000	360

Suponga que número de productos por año será el mismo que el proyectado en el contrato de sumunistro agrenior.

- a. Dibuje un diagrama de barma vertical montrando los contos usuales para los años tres al cinco para outas tres alternativas, provendor, automaticada y convencional, ¿Cómo se comparas sutas tres alternativas en los crestos amalica?
- b. Dibuje una gráfica que muestre los contes acumulados para los tras alternativos para los años tres a cinco. ¿Durante qué nitos el proceso automatizado emperaría a mostrar um ventaja os costo sobre los alternativos de provocior y de disello convencional?
- c. Si la etapresa sigue su recomendación del Jaciso b, ¿cuánto disero se aborrant sobre lo que se labria pagado al provocasa a lo Jargo del periodo de cuatro abos?

CASOS

COMPUTER PRODUCTS CORPORATION (CPC)

Ahe Lunders es planeador de la producción un la plante de Ameira, Texas de Computer Products Corporation (CPC). Recommente, ha estado proporfedore para se examen de certificación para la American Production and Inventory Control Society (APICS). Una sección del examen requiere que los candidanos que tomes la procha estás familiarizados con los diagramas de estamble y de procesos. Ahe las desarrollado dos ejemplos de la planta CPC para thurtrar el uno de estas herramientos de planeación de la producción. Ha resundo la aguaço po-

formación sobre un ensamble de microprocesador que se utiliza en una de las unidades de disco flexible de CPC:

Lists, de companyates, purp al especiale; del spieropropopier 244

		Diffigu del	¿Impacción requestás después de la
Descripchia del empresente	Children del	hangecrees.	tentainción del componente?
L Tayon in casanin septem	petti		No
2. Juago de consumos.	nt/98	pe#51	\$4
3 Junge do chip-BOM	10000	16798	12
4. Jungo do chop BAM	100000	50000	92
S. Dispusion	pla)88000	No

Tarres de assentir para el comunito del esteroprocuedor ZAI

Descripción de la tures	Dimencia recorrida (cm)	Stempe accesarie (min)
5 Cheese militare PC 'y colocus on disposance	18	0.03
1. Insurar page de transcoras en mblaro	30	5.69
3. Agency, deblig y comp		1.55
4. Impercons mountle		2.55
5. Innorme people BEINE	56	3.50
6. Assum, debte y curty	_	1 25
1 Inguerous months	-	2 50
I. Inserter juago IIAM	51	2.75
Arester dobbe y cuttir	*	1.33
IO. laspections manable	_	2.25
Colocie assessible un la malquina de califodom y recuperte	396	6.33
2. Inspectores ensemble	rec	2.00
 Colocar assumble no ampagno para transparto y enfocarlo en t 	oliva OT	0.90

Torse

- Prepaye un diagrama de quantible para el quantible del exicroprocesador Z44.
- Prepare un diagrama de proceso para al essemble del encreprocesador 2.44.
- 3. En qué se pueden utilizar actes diagrames en el desello de procesos?

INFINITY PRINTING COMPANY

Jenny O'Connell es gerente de producción en Infinity Printing Company, acquelo de Impretión mediano en el este de Connecuent. Recientemente na missero cruciente de clientes se ha quejado sobre la calidad de la encunderanción de sus lábros. Después de una junta de los principales gerentes de Infinity. Is culps del problems se utucó en la miquias encuedemedora de la empresa de 30 años. Se tomó is docusón de reemplazar is miquias encuedemadora por otra que deberá dazar los 10 años signismos. Se negañ a Jenny O'Connell la taren de avaluar diferentes enéquias secundamedoras, y de lescer una recommunición a la gerencia superior sobre cutil adquirir

Después de un antilisis inicial. In sellom O'Connell redujo los candidatos a dos nalquinas escuaderasdoras, un modelo 76-C de Guaderson y un modelo 1203B de Matsunita. Couro parte de su evaluación, deses comparar el como amañ de cada máquina. Para as máquina Guaderson, el como fijo anual sería de 64 mil 550 dólares y el costo variable promedio por libro, de 1.35 dólares. En el caso de la máquina Matamica, el costo fijo anual sería de 78 mil 750 dólares y el costo variable promedio por libro, de 1.20 dólares. El mão pasado Infinity imprimió y uncandexaó III mil 300 libros, y en espera un movemento anual de 5% para este volumen.

There

 Pronovique el volumes anusì de libros para cada uno de los siguientes 10 años, con bese est el crecimiento esperado sobre el volumen del año pasado.

- Con el volumes esperado sólo en el año 10, ¿qué máquesa sería la prefenda?
- 4. En base al costo asmal, ¿a qué volumen asmal le resultaria métiferente a la empresa adquirir configuiera de los méquiesa?
- 5. Es cuda uno de los diez altos, ¿cuid serla la nalquina preferida con base en el costo musi?
- ¿Qué máquina debería recemendar Jenny O'Connell con base descumente ou el costo anual?
- 7 ¿Qué factures, apurte dei conto munal, deberáns tomano en consideración en esta decisión?

AIRSOFT ATMETIC SHOES COMPANY

Hernández Mendoza es el gerene de producción en Arnost Arbieric Shoes, fabricapie de separos para correr de ella caladad. El señor Mendoza dessería amomanizar el proceso de pegado de los melos de los suparos a la parte superior, proceso que actualmente se baço a mano. Cinco empresas ofraces paquenas amomanizadas que realizas este proceso, poro varian en como inscual y en custo de esperición. Debido a la competancia mampre variable en la ancisatria de los zapatos para currer, los ventos de Asrooft varian de una mamera amportante de un año a otro y son difficiles de propositicar con precisión.

El nator Mondoza case que una parse de su antitais de relección de maquinas debe sor evaluar el como anual de cada una de eltas. La moeradumbre del volumen anual de ventas ha becho más difícul la comparación de los comos anuales de lo que él esperaba. El señor Mendoza ha decidido que serta de gran unidad obsenor un rango de volúmenos anuales en los cuales cada una de las máquinas remitarás ser la abertagova preferida. El costo fijo anual y el costo variable por angato de cada una de las máquinas aparaca a continuación.

	Costo Bje seed (Miles)	Costo vertebbe again tribbero	
Hiteratu A	30,500	0.65	
Hispan D	28,200	0.99	
Milyanta C	21 (00)	0.05	
History D	1 900	0.44	
Mispose E	34,600	9.68	

Torse.

- Reorganice in información de contos de sulquina en orden creciente de costo fijo anual Existen algunas máquinas chemicante información a cantiquiar otra? Do ser ast, eliminatus del antiluio posterior.
- 2. Dibuje son gráfico con el costo asual total en el eje vertical y el volumos o cantidad anual en el horizontal. Trace la lásea total de costos de cada una de las suáquanas restantes. Para trazar la lásea de cada exáquana, escoya arbitrariamente dos valores de cantidad anual (por ejemplo, Q = 0 y Q = 70,000) y calcule el como sotal de cada una de essas captidades. Econocea, conecte los dos pueses de sa gráfica.
- 3 "Para qué rango de volúmenes anuales rumita cada máquina la alternativa prefenda, besándose sólo ou el costo usual? (Calcule solumente aquellos puntos de indiferencia que seas accesarios para responder la pregunta.)
- 4 ¿Qué factores distantes ni como amini deberán tomarse en consideración en la selección de la radiquen?

NOTAS FINALES

- "Firms Dismantle Old Hierarchies as Troubles Grow," San Autonio Express-News, 26 de dicientbre, 1992, 7C
- 2 "Overhaul in Japan," Business Week, 21 de dicuesabre, 1991, 82
- Mitrofinov S. P. Scientific Principles of Group Technology, 1958, traducido por E. Harris England: National Leading Library for Science and Technology, 1966.
- 4 Fraziez, Geegory V and Mark T Spriggs, "Achiev-

- ing Competitive Advantage through Group Technology." Business Horizons (Mayo-Junio 1996): 43–90.
- Shortack, G. Lynn, "Designing Services than Deliver." Harnard Business Review (cacco-febrero 1984): 135.
- 6. www.und-mart.com.

7 Wounck, James P., Duniel T. Jones, y Duniel Roos. Revision Associates, 1990, course at describe on "So Long Henry Ford." Business Week, 31 de diciemtue, 1990, 24.

BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA

- Burzell, Robert O. "In Vertical Integration Profinable." Manword Business Review 61 (enero-lebroto, 1983), 93-102.
- Curr David K., y Henry J. Johnnaum. Best Practices in Recognitioning: What World and What Doors. I in the Recognitive ing Process. Name York: McGraw-HSE, 1995.
- Cos. James P., III. John H. Bissistem. Jr., y Michael S. Spencer. eds. APICS Dirtiemery. 8th ed. Pulls Church. VA. APICS—The Educational Society for Resource Management. 1991
- Pertranger Edward, y Hou L. Lee. "New Contrastruction at Howlett-Peckard: The Power of Postponement." Howard Business Review 73 (contra-february, 1997); 116–21
- Printer Gregory V. v. Mark T. Spriggs. Achieving Contputtive Advantage Phrough Octop Technology." Beautest Havisture 39 no. 3. mayo-junto, 1996): 43–90.
- Oolther, N. Gregory V. Prasser, y Jerry C. Was, "From Job Shops to Manufacturing Calls." Production and Inventoring Memogeneral Journal 31. no. 4 (Custo transacte, 1990) 13, 36.
- Otimore, James H. y B. Joseph Piar II. "The Four Faces of Mans Controllations." Howevert Research Research febrers, 1997; 91- 0.
- Hannon Michael Bevord Reengineering: How the Process-Concred Organization In Changing Our Work and Our Lives New York, HarperColless, 1997
- Harrigan, K. R. Strategies for Vertical Integration, Landagton, MA Hostis, 903
- Hayer, Robert H., y Steven C. Wheelwright, "Link Mounterturing Process and Product Lafe Cycles," Harvard Business Review 57 (emoto-februse, 1979): 133–140.
- Hope, Christiat, Alta Muhlemata, y Christae Witt. Service Operations Management: Strategy, Design and Delivery Upper Saddle Rivor. NO: Prentice Holl, 1997

- Hyer, N. L., y U. Wommerlov. "Group Technology and Productivity." Harvard Business Review 62 (julio-agosto. 984) 140-149.
- Kannth, Rajan R., y Jeffrey R. Liber. "A Second Look at Japanese Product Development." Horward Pursuest Review 72 (noncombin-discipline 1994): 54—76.
- Kompe. Ted, y Piet T. Betwijn, "Manufacturing: The New Case for Vertical Integration." Harmond Burmess Review 66-(manusolated, 1988). 75–81
- Lampet, Jeneph, y Henry Mintcherg, "Fusinguising Countimention," Slow Management Review 36, no. 1996; 23-30.
- Levit, T. The industralization of Services." Horward Business Review 54 (1976): 41-52.
- Level. Theodoro "Production Line Approach to Service."

 Historial Business Review 10 appromises-actubre. 972):
 41-12
- Manufanor S. P. Sciennife Principles of Group Technology 1958, enducate per E. Harris, England: National Londing Library for Science and Technology. With
- Primed. Bores. Concurrent Engineering Fundamentals. Integrated Product and Process Organization. Sport Suddle River, NJ. Promoc Hall, 1990.
- Ramarmuny Robit Denge and Management of Service Processes Recoing Cumomers for Life Reading, MA Addison-Westey, 1996.
- Stemack, G. Lynn. How to Design a Service * European Journal of Marketing 16, no. 1 (1982): 49-63
- Upton, David M. and Stephen E. Macadata. "Why and Hewto Tolot a Plant Tout." Marroard Business Revorm 75 (1939): pure, 1997; 97-106.



TECNOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓNE SELECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN



Probleración de la automatización

Tipos de automatización

Addominates pero máquina Méquires de control numérico

fratección automatizado del cantrel de coldesf Sesentes purernásicos de identificación Controles avermetizados de praceses

Simemas de producción automatizados

Limas de flujo automotizadas Committee of the particular state

Setemes (Residios de monufactura

y récupersoléri

Fábricas del futuro CADICAM

Manufacture integrado per computadore Caracteristam de las fábricas del futuro

Automatización en los servicios

Problemas de automatización

/Producción de dita, media o bajd tecnologías? incorporación de flaxibilidad en la monufactura justificación de les proyectes de automotización Administración del combite tecnológico **Desplazamienta, сврестацийн у геогранизмини** de las probajoderna

Decisión entre alternativas de automatización Antifest acominmo

Enfoque de la pacata de calificación.

Enfoque de les colficaciones relativas agregadas

Recopilación: lo que hacen los productores de class mundial

Preguntas de repaso y análists

Tareas en Internet

Problemas

Casos

Golden Kernal Processing Company 1 y N Western Arcsing University

Moras finales

Bibliografia seleccionada

VENTANS ESTINIFÈGICIS DE LA TECNOLOGIA

Desde hace muche sempo, le creación y aplicación de nueves sechologas ha sido clave para lograr el misso aconomico. Sin ambiergo, en el mundo acous, los empresarios se encuentran con nueves presiones ocasionadas por mayores necesidades de recursos para financiar adelevisos tecnologicas, air como a le velocidad cada «es más rapele de difusion global de la secnologia. Eno requiero person excressigicamente en la tecnologia mas alla del simple desarrollo de nuevos productos e servicios.

Varnos por aprejo la estatre de los lares dijectos de sito procesos, que se utilizar an una arrella diversidad de aplicaciones, desde los lares y las fibras dijectos comercidos harca en equipo médico y militar sa resursidas comos y la meno de otra, que motica la menufectura de lares, de sito procesos, las difectuales a las empresas emidicarios que los fabrican competer comos empresas eleculas en pateira, con faque estata de mano de otra. Pero, conforme los procesos de manufectura el automitado melo, se facilidad conformada que el se de conformada de mano de otra, y enconces las ampresas de Estados Unidos poertes competer en quantad de condiciones. A fin de lograr estas abjetivos, el Cantar for Optica Manufectura de Rachestar Filinas York, consorcio triparios patrocimido por el galescrito estados atendades, de severimidades, y la enduntria, se ha ocupado diviente los sistemas afes de deserrollar formas practicas y económicas de automitados la manufectura, de los lavares de alta procisión.²

El uso de la secnologia para lograr una vertaja estratigica no esta limitado a la manufactura Los adelantes en la secnologia de computación y de la electración han permitido, é muchas or panizaciones de servicio, aprovechertos a fin de hacerse más competitivas.

Construente entre operation and communicative entre of consider de la administración de la operación de formativa de la operación de servicios de participar de participar de la objetiva de ministración de la participar de participar de la objetiva de la construencia de la construencia de la desputada de participar de la participar de desputada de participar de la participar de la participar de la participar de desputado de participar de la part

La termingia de producción acamento - de producción de atin termingia requis a la popular interestada de aplicación de applicación de aplicación de applicación de applicación. Nueva acuminação produción uma amplia garra de adelantes terminógia es acuminogia de applicación de applicación.

Hace mucho tempo automaticación significada recordizar el esforte forman, por el existenen de máquenas, pero esto sa so es cierco. La secunidada de la production ha sobrevisado amplicamente esa antigua matera de provar. Hen dos, automatimición significa la miez actión do mesratrategación de un implies abuncas de sobremación pomizada y de describirmientos de ingeniera de puesa en los procesos de producción.

PROLIFERACIÓN DE LA ALTOMATIZACIÓN

Las empresas de Estados I unios estás menetrante encrueya unas, en encrescios de assertadoración de laboración pero min un en alguma resum ministrativo seguno recagnidas respecto a los ministrativo paparativos, con telefolicidas estadoraciones se tárdicida en recursos da los tatalidad de los benefacios que se obsendente con la manufactuação. Al protoquia estado que la protoquia sentida que obsendente era el



Northrop Grummen es us februarte estatounidante de avones missres. El instimble de les aurorises es ses operacion costess detado a la gran carodid de misro de abra, y a problemas esperadicos de calded reliciones de terminos sodos los años. Por cada avon se perforan y supran missatmente más de 70,000 terminos en cada uno de los testodores missanes de la Northrop Grummen, lo que representa casa 44% del costo total del enstantia.

El matendo actual de partieración y absocirándo de increacio para una instalación mas rápido unitos deposteros de berrando diferentes cara cada encumble y exberganido processio, a on como provistio de 50,000 determi cida uno. Se requeriar an cada programa mucho mas de 900 depostavo comunicación del terrameto para el unarriole del terrameto para el unarriole del terrameto se comunica separado un proceso laborisso. Ocumen variaciones en la caldad de los berianos perforados, punque cada taterramo perforados, punque cada taterramo perforados, punque cada taterramo de la perforacción, reteniral, se hace el terramo uniteración un
quiedro necesarios resistando un

Novirop Grunner assimily exercises in production per receipted by operations of monufacture, on personal or process. de caladrado de barrenos. El absenvo de su modernazion es derentar operatividades de luzorraestación para sus líneas de ansamble. que incremercan la flexibécted y almarno cumpo reduzcan el costa nor mano de obra directa y majoren. la calidad. Ademas, a fin de morementar is califold y eficience do lesprocesos de preamble, se deborán elevations deves devide in percentigustion bundle eliminar is restauried de triudice de los dispositivos de areambia y plantifies de berrenado. acquairneres en uso, reduciendo pal meno los costos de harramentos racurrentes como los no recurrentes.

Planto Ballet, George 9. The Machinesian of American Advantage Assembly Foods: Productors and Internet Management America 10, pp. 3-11975, 94-97

abrero es centes de sumo de abra, par lo que las empresas entadoutedenes tendacem y — a un la producenda al externo a Tarvaia. Corea, Mérico o otros parses con salarios de ciunto de obra mas hapis, en vez de reverto en proportos de automaticación en vez pri pass plantas — a repreçienda de la possivien de remas de obra hapis del país dos carans reacidade considera recursirquia anticacidas — o el externo encomeros anado a taras de carabiro destavambies y el fracaso de las empresas — a un response y al no facer avenarer os propos tecnología de la predisciento Digarde un tiempo, por le "con — las laborames catalounademes observaren abreros a corre plan en la respon de diva, sacrificando la que transida que puede da la automaticacido de observa machas vertajas de desempeño a largio planta. Als tra, los provectos de automaticacido de observa machas vertajas de desempeño a largio planta. Als cas la finalidad de tener un productos de mejor cabidad, una produccion nipoda y una entregal y noto de los prediscios y canado atalous una automaticación flexible, parvos de valuadad en los motos — y noto de las produccion automatica de inspecto caracido partero Carabidad en los motos — y noto estado de producción en la producción de los trabajos la metos por la adopción de nos — y noto estado de producción en la producción de los trabajos la metos por la adopción de nos — y noto estado de producción en la producción de los trabajos en la material de producción en la producción de los trabajos en

En este capitale analizamente los tipos de amornatzacente, los assernas de producción reconstirados, los fábricas del futuro, in aniocantamento en los acrescios o creos acuas sultre aniocaciones-

TIPOS DE AUTOMATIZACIÓN

Los encretes avances en el campo de sa automatización industrial han becho aparecer none de máquina automatización, con características do erros. Los aquientes apos de automatica non paracularmente empursantes, los aditumentos para máquina, sus maquinas de control non en los robons, la mapeicada amomanizada del control de caladad, los sistemas de identificación acompunion y los controles mitománicos de los procesos. La tabla 5 desembe estos tipos con controles matemánicos de los procesos. La tabla 5 desembe estos tipos con controles de cada uno

ADTUNENTRS PARA MAQUINA

Los militamentos para máquido et aliades a las máquinas, son por lo general et al llarente escamanicos, que reducen el esfuerzo burnado y el trempo requerado para realizar una que a majo. Estus aditamentos representas la menología más usugua en anomanización y, por lo general, estan presentes en todos los asternos de producerón.

Tourairelium umusrum. 5.2

INFACTO DE LA TECHOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓN SERVE LA PRODUCTIVIDAD

Emi último trimestre, los trabajadores estadounidenses sicaraturas al incremento de arroductividad. mis alevado en carco años ya que fire/ments pudieron les engress obtener los beneficios de importaricas inversiones en equipo y larcnologia. Una razón cleve pera este incremento subitor un estallido de 9.8%, of motor on 15 after, on to productividad de las everetas mahufficturerse estadounideness, que representan II% del volumen soni Bircramento silem es el casuitado de los reles de millones de dolarsa dasambolisados modernizando empresas, adquirtendo equipa, eczualizando computadoras y adoptando programas de calicaid.

For tymoic Book Gear & Engineering on St. Charles, Whose in mald on region a use reason plants, de coho relloves de dólares, elevando dede amoreca el volumen de producción en 97, de en año al otro. La marianes corecido 175 trabipatórios de tras selficios a elec ablo, con resputente meses y en elecros, spinifestes "que baca de todo, manos sociar pan" angún mandama el CEO de disson, Ron Bullock.

La producement en fini-Former Glass Corearum en B Mores, Catfornis, se les almado 5% desde el nto paneto, graces e equipo nuevo y a un programe pera la administrando de la caletad const. que sievó las especiaciones pera facción respor que areas" pera los 300 crategidores de fa librica, regim enforma el garares de pieros, Rich O Neil.

El selto en productividad ocureido en occalmo hace que se vuelve à lamer experiente en que los encreregrates en productivated alcanopria que, vez un aveil de précimiento de 25% el año, permanado api una cerálem era de 10 años de recrementos de 13 anual en los veltamentes por entimador por hors.

Faculty Robus, Seth. 1, 5. Workers Productivity Samps 4.96. USA Feder. 14 de communios. 1977. 18.

TABLE 5.1 Force by Automotivesion

Tipe de mispione	Description	P)
Advisoration pure fedigener	Minjamo que surillações el esfueros humano por artigação sugalarça y que Aprilamente Revair a cubo ana e- niare cimater hiborom articular.	Addinates in the column for the column of th
httignienn de cuesset musikries	Mitgania um nomen de como? que las manacones y las malacas en sparacases de misjons.	Terran, Senahara, religionas para labranciale de Union, miligionas de curado, repolaras
Robots	Matapulatures pare ore present. Apropromotive, matalanceire, que torrer algume carecteristicos Gueldycos parecelas e las formacas.	Milgreum que voldan, pestan, revandrian, amprocessan le calidad, regelar, frampartan y afectoreum
Inspectation companies and shell control the calculat	bilipuna accumentatio que eculcia una parte e la ventalnal del precese de mayorcala da caladad.	Venhaceme de asculios electrimos, venfuación de funciones despolar rea remputation, reliefo pesalirens, unicons- ficables de amproximia.
Sierma america de verificación	Terrelogio militado en la alquanció promitro de datas del producto pap- m semulación en compresion.	Settemm de afairjo de lattres creçtim de describitos credim a capillata de duna para comerci en el paro de places. muema para modele ar el quare de las mispanas de producados.
Controles automaticales de los processe	Setumo per computadoro que recibra dates de los pressues de producedo y servis medificacantes a los apartes del procesa	Setrome de control para malgrana- hamentena en la encodectora de fluido- calandran en el prescuerciono de policida- de planten, umdades de descomposación abranca en refineran de portuleo

harvorrisean moustane 5.3

Una de cas regresas máquinas n/c

Une de les primeres demostraciones de ses maques de control nomérico ocurrio en PET a principios de los sãos 50. Se trasida de una máques fresidors. Cincinnes verocei que hebis tido modificade en el laboratório de servorrecamentos de PET para que operará e perter de información proveniente de una cinca perforada. En esa ocasión, ascade mequinando un adicamento para soporua de als para un 847. El adicamento se maquendo parmando de un bloque colido de regresso, el bloque cominado resultaba tan complejo que sólo pesaje. 10% del bloque original. El operario sólo oprante un bocón pera deletr el celo, le reliquire, entorice, electrade el celo de desbustado, operando en trus plante, senultamentamen. Una vez terrimido el celo, somia una carrigara, para sersar la manción del operario, quant recruia alguna reliabasy oprana el bocón para el celo de come de acabado, mismo que la maquana premiada con rapidez. Les unidas operaciones efectuadas por el operaciones efectuadas por el operacio eran colocar la pieta un la resiguena, arrancarla, referer algunas rebabas con el capillo y queser la pieta terminada. En esa ocasión, el operacio taxualmente era escudante de leyes en Harvard y ara la premiera maquina herramienta que operaba.

Faculty Maynesh H. B. Industrial Engineering Handboot p. 1993. Phases York: McGraw-Hill, 1985.

MAQUINAS DE CONTROL HUMÉRICO

Al deservatione una amplia gama de apticaciones para este emparama logra termidiques, ses entegritura de control mandrico (NAC), por sua aglas en suglés) se convetacent en el periodo. 930-1986 en las herárias de las entiquanas amazalmens, banis aparamas se programan mediante una circia magnética o computadama, pora realizar reprodumente un circio de operaciones. Las misquiras toriori un sustenia de control que les las instrucciones y las titulade en operaciones, són apartes para electral el notessas de control, en logar de seves busanos. La fratantames industrial § 3 describe uno de los primientos deperturcios con uniquenas NAC.

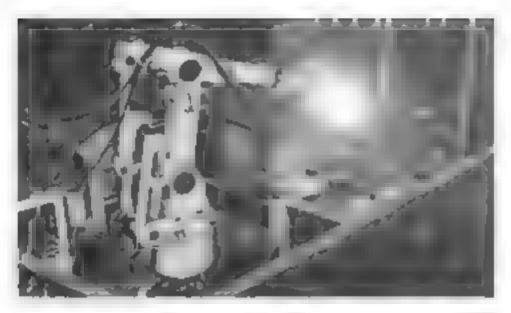
Cos el puno de los uños, las máqueus N/C has evalucionados, las printens utiliçadas contro de papel con perforaciones, numbro que representaban las instrucciones de máqueus. Posterioritente algunas máqueus N/C incorporaros el cambio automático de herramientas, Junto con los adelantos en occapatación, llegaros has refigues de control numérico por computados (CN/C). Conforme se algud movementando la completidad de la computación, se desarrollaron maquinas de control numérico directo (DPAC), que colocidade varias asiquemas hayo el cuntrol de una sola computadora.

Les traiquetes NVL sest enéqueux autoritatement atéportantes por dérecho propos. Cantale ets propratus se ban desarrollado efecuentettente y ses herratorientes se han deseñado con eficacia, nes nes gran flexibilidad pura que se destruca a la fabricación de utros productos, por la que se abilidan extensivamente en talleres de turcas, enfocados a los procesos. Tumbréo, las rolquinas de contest parafectos representats qua etapa evolutiva appartante en el avaltad fuera lo último en maquinas autoministacións, en decar. Ens robots.

ROBOTS

Joseph Engleberger, proclamado americanadomente padre de la robotica industrial, desarrolló el primer robus para uso industrial. Lo usualó en 1939 puen descargar una ináquina de fundición por unyección en una pisana de General Motors. Hoy día, la rubbitica es un campo en rápido desarrollo, en el que ináquinas de tipo humano ejecutan turcas de producción. El Robotic Institute of America define un robot industrial como un manquelador reprogramable multifuncional, diseñado para meter materiales, puento, herrollocatas o dispositivos expecializados o través de movimentos recreatables pergramados para desempeñar diversos. El caretar de estas ináquinas es tota

Les robots puede operar est consissones destavorables para los seres harranos, cuviro en sinaciones de calor ruedo a oscarrelad empresa-



monactoripatidos que, um ses programado, guía a la máquida a trasés de sus aperaciones deter munidos. Conforme numeros la cantidad de robots se reduce sa precio, por los que estos dispusita vos reguestrente se burán más comunes.

Es propressamente la diversadad de mêmis que objecto los proveedanes actuales, y los tigas de cotors que parçen bacer son replançoire parachisanas. Los sobras pueden masser sus brasas adredestar de éjes vertuales, redaides y hartematales, y sujetar bertarimentas cumos pratotas para addicidata de puntoberramientos de noblimbro de arcu, pratotas de portura, basallos guratores para estiquimas de corte de racial, desarrandores, copletes, calentadores y herramientas de corte arquivadas por cisarer de agua-

Los robuts nenes signadores en el extremo de sus brizas, que sun dispositivos de vacio atuginéticos o adhesivos, también tienen seniores que haces que los sujetudores y los brizos poedincolocarse en posiciones procisas darante el desempeño de su trabajo. A continuación, se san tais tipos tinfa consumer de seniores.

- Semuras fáctiles, que son de dos tipos, de autor y de farma. Los sensores de tacte indican is so ha hocho contacio. Los sensores de fuerza indican la amplitud de la fuerza de contacto con al obieto.
- Semanus de provincidad, que indican cuando un objeto está cerca del sensor.
- 3 Sementes para visido de máquino y actoures ópticos. Los sensores de transi de magama de emplesa en la suspección ademinisación de las piezas para guas y otros usos. Los sensores donces se atalatan para la detecación de la presencia de discous.

Los robots pueden operar en entornos hecities para los seres humanos. El culto e probo, insurvitades de la prel, la oscuridad y otras smarcemes ao son una amenara para ritore. Lambién, en muchas aplicaciones, los robots pueden producir productos con una caudial mas elevada de lo que en pouble con seres humanos, va que sem más predembles y electuals sas maishas operaciones precisa y repetidamente, em fauga.

Cada vez es más fácil programar robots para que paedan hacen otras iareas. Argunos de ellos pueden, incluso, reprogramarse samplemente fijando un parazón o estilo entre el brazo de vobol y el brazo de nó operano esperanentado el operano fisicamente bace que al robol se mueva ejecutando ha turevas operaciones, programanda su la maquina. Más tapacimente san embargos, el programas se almanen, en nó direco, o en algón estro mesho dragacione. Este meglo pomente que se reprograma el robot samplemente assertando el discu o sarjeta en una ramara. I pomende el robos em modo de ejecucado. Esta capacidad de fácil programación y reprogramacion da gran Genibolidad para pasar a otros productos o targas. Los robots sun los blespos constructores hasenas para los sistemas de productorio automospaçados que astalararesmos postenormente.

INSPECCIÓN ALTOMATICADA DEL CONTROL DE CALIDAD

Los alatamen de Imponeble antermetionde del control de calidad um móquines que se has méperdo a la amprecacia de producter con finan de control de calidad. Estos sutemas efectales um atopha junto de primitat é amprocamio y se mism ou muchos mánstras. Se puedas complem para moder las passas, companir las moderanas con las mesmo y determinar es las passas cumples con las expecurácionessas de caladad. De commo munho, se produce atolicar casa máquinas para versicar el descripción de las carcintos electrónicas. Por opropho, his computadoras, se versican con softtrare que compresión cada una de las famicionis que debito efectuarse.

Como multamente adicionalmente en el capitulo 18. Control de calidad, conforme más máquena introdutizadas ejecutas las asspecciones de control de calidad, para muchos productos, la imprecada al 100% se datá volveando aconditacamente factable. Esta tendencia dobe lievar a um ampor calidad dat producto y a contos matames de amprecada por control de calidad.

SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE IDENTIFICACIÓN

Los platerems que empletem de Mantillemello (AIII, por um agine en inglés emissan códigos de bagaje, finamente de rado, como magniment, memocramento dijuco de caracteria y visión de máques para dijuctor a surrodiscer almos un las companadoras. Los datos que aparecer actore los produces, doquamentes, passas y encumentes se tem um mecanidad de que los implicaciones los lesa o marginame. Un temas gemplo de untos antennos aparecer as las capas de los supermercados. El caparo passa al código de farcia que aparece active un producto frame al factor ópticos el sistema las el mismos de administración, acomo sons luma de dimes en la computadora, corria el procio del producto o la capa registración, discrete el producto pura el cisente a través de un altoparlante e travele de mismos de administración del producto un el entenno de acuarios que aparter el servel del mismos.

AlS is self-bucardo condis de absociéte, puero de tabler de fifercia, ventas al métodos y al mayores, y en um diversadad de etras aplicaciones. Amque el costo del burramental AlS ao estárvado, el lo es el costo de deservidar el reference y las buste de datos de obseputo, eléctrostos tidapensables para que las AlS remitos electrons.

CONTROLES AUROHATIZADOS DE PROCESOS

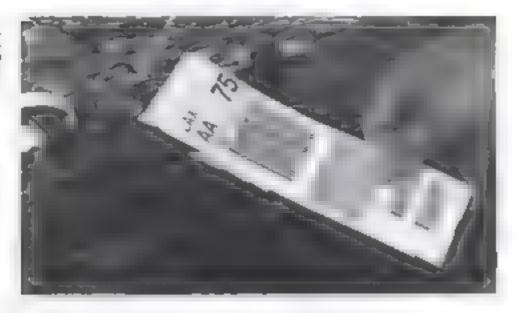
Los sentrelas externativades de processo estiman menoras para circana madaciones del desempedo de los processo industradas, compania mesa mediciones cue los valutes estándar tácitadas en los programas de la companidora y casando el desempedo varia de forma españacativa en relación con el astandar curvina antalas que modefican los apastes de los processos. Estos sastemas has estado en uno desente mechos años en las audustras de procesamiento de productos quárcicos, en las actimicas de potróles y est la sudustras que procesamiento de productos quárcicos, en las

On optombo de estos controlto informatacidos se vio recuentemente en la sedimerio popetera. Una colandria grande comprente la polgo de anativos como redificio pura fortuar sun hoya de pupel contique. Un tecno óptico grande un moram por ascuma de la hoya de papel para montrorear el espesor y la desendad del papel. Las lacturas del Jector alamentes el sonome especto de una contiputadora, que consuste de un algoritativo lógico bassalo en sugias. Ente universe especto ducide si el espesor y desendad papel amán diames de la notacaçõe, de no astario, el assessa decide qué carrinos efectuar y movia agranse de entejame a fa extendiras, abacendo set el espesor y desechal del papel.

Con el crecueste uno del durcho mintulo per computation y de los untrenas de marufactura, aniatulos por computation (CAD/CAM), los controles automatizados de procesos se tam convertido cantinio en importante es creas ardiometra, facturo en la minufactura de atodades discretas, altum ion apares de cada máquese antivadant y de grupos de máqueses pueden desecuere y modificacion según as majoras para alternar productos con dimensiones y característicos autiforares.

Ignal que con citus máquinas aucumitacadas, cuando se sacraira, controlas associataçados de los procesos un parvir sigo de flexibidade en tento no se desarrolle software para mender las curaticisticas de diferentes productos. Trandado, a punto de que el costo mensal de herramentas de essos, antenam pudicos no sur muy alevado, punto sur muy acutaco dimercolar el aofeware de soporté e máquirar el subsustenas con el rento del mátema de producerdo. Sin ambargo, la calidad

El código de inerzo, en sero de los sistemes de identificacido estrantecio más populares escrutos alendéstes pero reducer al error Naveno de tapaste y syudar a registrar la marcancia.



requenda del producto pura apoyar una astrategia de negocio podecre hacer que dichos costos fueran aceptables.

Las máquinas automaticadas que se has descrito do esta sección seo empressonarios pero tos beneficios diumos de una automaticación pultoras no lograme de custo las máquinas individuales no quedan renigradas en satemas completos de produccido mitorasticados.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ALTIONATIZADOS

Al tro horsendo más complejo la recubingia de la aparametración, se ha desplazado el enfoque de las grigginga judividuales hacia una súen más amplia. Hoy seu cada vez más comuna sistemas completos de máquinas aparametradas venculadas entre el para propósitos más amplias. Analizaremos casegorias generales de estas sistemas finesa de flujo automatizadas, sistemas de estas sistemas (PMS) y unternas automatizados de altracomamiento y recuperación (ASRS).

LINEAS DE FLUIO AUTONATIZADAS

Una libra de finja automaticado caciave vacua calqueran maneranação, vinculadas entre si mediante ridiquiran automaticadas de transferencia y camejo de piezas. Las máquinas endividuales en la tigas activam abmentadores automaticadas de materias primas y efecular sus operaciones automáticamente, na necessidad de atención humana. Conforme cada una de las máquinas terminas ru operación, ne transferen de forma automática piezas purculmente terminados a la siguiente indiquina sobre la tipos, niguiendo una sociencia fija, basta que el trabajo on tiron termina, hatos siste mas normalmente se utilizan para produce un emigrando e patracipal emigratos. Por ejemplo, son contintos en la quidantes amountes las cancactes de eje transfer para los camiones.

Estas sistemas se compres como untarantimodás fija e automatimodás alura, que significa que se tinea de fispa esal diseñada para producar un voie upo de compruente o producto. Debido a la elevada unversala unicial que or requiere y a la dificultad de cumbur a otros productos, estas su ternas se utilizan consido la demanda del producto es alta, estable y con buenos peroductos. Se se camples estas condiciones, el costo unitarso de productodo es moy bayo. Sea embargo, debido a los cada vez sula cortes cacios de vida de los productos, y los desplazamientos en la tecnología de la productido, la popularidad de la automaticación fija pudacra estar dochamido. Cada vez más, los sistemas de producción cada cada favoreciendo equipo de producción que aporte mayor flexibilidad en la producción. Pomeriormente ambizaremos esta tendencia, al estudiar los unternas flexibles de reasoracions.

SISTEMAS DE ENSAMBLE AUTOMATIZADOS

El sistema de estamble automaticado es un estama de maquinas de ensamble automaticadas vinculadas entre sa sistema equapo automaticado de estanço de materiales. Los materiales se alimentas automaticamente a cada una de las máquanas, por la generas algun upo de volvot, euros por solidados reboteco o una unadad de asservido de componentes que une uno o más materiales, piestas o ensambles. Entretes, el trabajo parculamente terminado se transfere automaticamente a la significade maquina de ensamble. Este proceso se repete hasta que termina e ensamble toda. El propússio de essos sistemas es producir grandes ensambles o, unclaso productos terminados.

Pares que un securio de entamble que manejado tenga esta es necesario efectuar esculificaciones malmenates as diseño de producto. Es diseños del producto apropado paro ensemble par regular humanda no parale aplacarse disestamente a un asterna de ensemble automatigado, sa que tas esparidades de los servei humanos no parales ser daplicadas por los releta. Por ejetoplo para sujetar dos resam corre al un trabajados parde astivar tornado arandela o tueros, pero en el estantido automatealo serán necesarios maesos procedamentos de sujecion o medira acones en el diseño del producto. As rediseños productos que ensamble automaticado se aplican procupars como sos que aguan

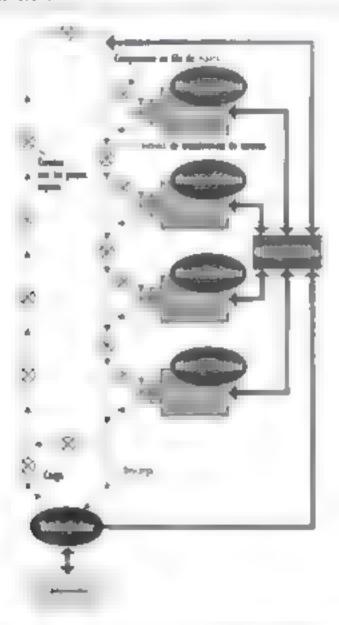
- Reducir la cantidad de ensemble requerida. Por ejemplo unitore una rapidessa en plastico, en logar de dos prezas de samina de metal sujetas entre al
- 2 Reducir di número de sujetadores requeridos. Por ejemplo, diseñe piezas que se anganchen entre si o que se puedan soldar, en lugar de que se sujeten mediante tortulies, tuercas y permos.
- Displace componentes que se puedan afforenter y profetorar notamitécumente Fluor opration diseñar prezas de tal forma que puedan ser atomentadas y orientadas para sa potrega en tribus, carioles rapinatados, tambés vabratorios, y otros representes conjugues de altrematación de prezas.
- 4 Diseñar productos para essamble en capas y para inserción vertical de los plema. Los productos en procesa deberan entamblarse desde una base bacia arriba, en capas, hacia la parte superior del producto. Las pieras deberán diseñarse de forma que puedan invertigas serva almente en el cosamble.
- 5 Discourt las piesass de timiente que se automitiment. Las prezas deben setes catacterínticas como hembros o reagitas, o provenciones que se destacen en formas como dentes sobre por que advacentes, que las proscurares y abaces automitiscamente evaluative se questan en los etimanidos.
- 6 Distrine los productos en midulos principales para su producción. Un sustema de ensamble automatizado se utilizaria para ensemblar cada uno de los midulos. As desginsar el ensemble del producto completo, en varios médiales de ensemble, se reduce el treispo de detención del sestema.
- 7 Incrementar la calidad de los componentes. Los componentes de elevada casadad evitas que haya obstrucciones en los mecanistras de alimentación y ensamble.⁴

Les extentes de greatable automaticados pueden proporcionar a los cabricantes costes fujos de producción por atualdo, cueyor cabidad y massor flescividad de producció 12ado que algunas de tas resignaras de estos sestemas trenden a ser robota estandar disposibles de varios proveeduras. In unversado inicias en equipo no resulta um elevada como pudiciramos arraginar. Por los antis, estos estemas no están restrugados a productiva con demanda muy elevado y cada día estos robota pueden reprogramarse para otros productos o operaciones, reduciendo así la necesidas de que se destando del producto esta estable y que dure atualis tempo.

SISTEMAS REJURLES DE MARIFACTURA

Les sistemas flexibles de manufactura (FMS), por un regles en règles, son grupos de méquate de producción organizadas en secuencia y consciudos tractante stáquetas de staticjo y transferencia de materiales acommitatados, megrados a mivés de un senema campionarizado, sa figura 5.1 illustra son sesumo de este tipo.

FIGURA 5.1 SETENA PLETINE DE HANGACTION



Faceto Adaptido con persono de l'Computer-Manageri Parte Manufacture. Se Nation H. Cook. SCILNITEC AMERICAN, fabrico de 1975, 2. 20. Copyright & 1975 por SCIENTIFIC AMERICAN his Todos his describe teneronida.

En estos sustentis, que también se conocea crium sintenez fierables de maquinado se corganiconjuntos de timierables y puesas para un producto en el sistema de traneja. Se introduce un cisdigo en el sistema de flujo, que identifica el producto a fabricar y su tristación dentro de la secuencia. Conforme se completan productos parcialmente terminados en una maquina, se traviadon automáticamente a la significate misquina de producción cada máquina de producción recibe ajustes e instrucciones de la computationa, y automáticamente cargo y descriga hestarmentas, seguina se responsa y termina su trabajo son que fos operarios intervengan.

HETPATTAGEN HUMANTUMAN S.A.

FIRS CAMBIA A OTROS PRODUCTOS EN CUESTIÓN DE SEGUNDOS

Trains y circo bracca de roboto pajeste los componentes protopales dein carroceru Senera da Nissan conuna nimenciari versalmente perfectay opros (é brance suelden les presse. en 62 outros. Empresas, 45 sepanalos dimoulis, todo cambra. La carrocerte del sedio de cuerro puertas Seinta e automiticamento una agrecutadora requeta los bersos derobots para poder ensembler el seguipras producto en la lines, que es. un cupit. Después, la computationa frace de nuevo se parte y los robotaensembles le compours de une caenones. At merenner is lines, cade. uns de les carrocertes será procede de un color distrito y recibrán diferantes componentes, todo ello deserminado mediente un comendo de Is communicate, Carle automoral to

accompaña de un disco de identificacon especialmente programado, que ervez sariales de radio que desacción racescores en cada estacion da waters a minmun al robot o al tratameter el tapo de taparia, de amortenador o ér entireo que redate resolv. B numb automa fluitbie de munuficaura utiliza coboraprogramables per computations capaces de fibricar hasta quetro modeint y acho spos de carrocares. Plodificando los programas de computo de los robots es pombio puroducy number modulos. Estas nuevos programas sen mautado de la actividad de dando del producto: CAD/CAPI. Los poetes por herramental de nuevos productos se reducer drameocamene, los productor reprice or punion transductr

en la mend del tempo y se evez un reversano escesivo de sucomóvies. Nassan unitez al PMS en sus plantas de Zarra y de Tocheg, y esta restalando el ustarre en peras dos plantas en japón, an como en su planta de Senyrra, Turnecous.

Pero Nesses ho está solo Toyora fabrica los productos Suprii, Latus y Source en una mama leves de ansamble en su plants de Talara. Honda produca los Accord y los integra en una linea en Suculta, y ancontramos el PMS en industrias desontas a la automotiriz. La Manufacturing Systems Division de Milectori de Cincinnasi ha instalado carritos de instos sistemas en trado Estados Unidos. Cummiras Engine Company es un usuario constante del PMS.

Parent: "Input a balanced Robert Busining more Phresists". However & 19 december 1993, 28. Merchith. Destablished of Phresists Manufacturing System Feature Stangardon is integrated, when Con. Benefits. Indianal Engineering about 1988, 18-27. Vanishments. Rates 3, summer Engine Phresis in Parents. However Business Review states 4949—20-127.

A pesar de que el como unicial de entos unicrons es elevado, los cossos de producción por unidad um bayos, la catidad de los productos es alta y superior la flexibilidad en el product. El FMS está creciendo en importancia y unichas conpresas planom instalació. En la linitantanca industrial \$4 m madica el mio de FMS por varios fabricantes.

Sistemas automatizados de almazenamiento y reciperación

Los dictemes automaticades de absocumentente y evenperación (ASRS) por sus siglas en inglés: son sistemas para reciber pedides de materiales de cualquier parte de las operaciones, reunirtos destro del alcumba y entregarios a las estaciones de trabajo. Hay tres elementos principales en ASRS

- Sintemps de cómputo y comunicación. Se tatiszas para la colocación de los pedados por materiales, para as abacación en absacenamiento para dar evenandos el órdenes para su entrepa a las tocabraciones en las operaciones y para ajustar rejustros de inventario que muestran su existencia y abicación.
- 2. Sistemas automoticados de manejo de materiales y de entregas. Estos sistemas se cargan instintáricamente con recipientes de entrertales de sas operaciones, toisimos que se entregan en el abraceir. De manera simismo que se entregan a los estaciones de trabajo en las operaciones. A seces se utilizam bundos transportadores de varios tipos involtas mecánicamente y estatioladas por computadore, pero abora cada vez más se utilizan los afatemas de vehículos guindos instinuáticamente (AGVS) por sus agias en inglés. Los AGVS concisus por lo general en trases sin conductor camones de tarimas y transportes para cargas unificados. Los AGVS generalmente reguen cables guía subterráncios, o franjas de pistura, o través de las operaciones, basta que llegan a so destino.

3. Sintemas de almacenamiente y recuperación en almacenes. Los almacenes guardan los manerales en recipientes de camaño emindar, con camadades figas de cada material. Por ejempio, un secupiente de un upo paracular de moidare, de piástico sucrepre consentría 100 componentes. Estos encipientes se organizan de acuerdo con un asserta de direccionarmiento de inhacemente, que permor a una computadora describarar con precisión la obsención de cada sumeras. Una máquina de almacementente y de recupientes con pateriales en inglés) recibe órdeses de una computadora, toma los recupientes con materiales de una lugar de cargo desero del almacéa, los fleva a sa obsención que se ses asignó y los colocu en su unas. De materia sensiar las atóquistas S/R localizan en el almacéa los recupientes con materiales, los vica del almacéa almacéa de desero de desero del almacéa.

Los objetivos principates de tastalar ASRS sen:

- Incrementer la capacidad de almacementente. Los ASRS per le general pueden unevenuente la demandad de almacementente en los almacemens, el miracre máximo total de cargos independientes que se queden tener qui extraoria.
- Incrementor la tom de operación del distense. Los ASUS incremento la canadad de cargas per hom que el sastema de almacenamiento puede recibir y culocar en el atruscen, ani como recuperar del almacén y emergen a las estaciones de trabuto.
- Reducir custos por mono de olico. As monumente los satemas de recuperación, almaornamiento y cobrega de matemalos, a escundo se reducen los comos por mano de obra y
- 4. Mejorar la calidad del producto. Debido al error bamano al identificar los materiatra, con frocuencia se entregan componentes oquivocados y éstos se casambian en los productos. Entos errores ocurren constituente canado la apartencia de diferentes materiales de manier. Los satienas automatezados que identificación, los componentes, con base en un cédago de barras o otros métodos de aleutoficación, no están aujetos a este tipo de errotes de aleutoficación.

Adentir de un mo en ambientes de transfactura, los ASRS se han puesto en práctica existraraceire en algunas organizaciones de survivio. La fantantinea audustrial 5.5 stastra una aplicación de ASRS en formación de bosonial.

Hentos atalizado varios sistemas de producesón automatizados de eso contrán actualmente ¿Cómo serán los sistemas de producesón en el futuro"

FÁBRICAS DEL FUTURO

Para compresider la saturaleza de la producción que salo probablemente prevalecerá en las prótition décadas, debenios compresider los fundamentos de dos estemas bustante compleyes basados en computadora el diseño asistido por computadora y la sumufactora asistido por computadora (CAD/CAM), saf como la camafactora antegrada por computadora (CIM, por sos siglas en inglés)

CAD/CAM

CAD y CAM se abordaron en el capitado 2. Los términos CAD/CAM mereceo definiste

- CAD: non de computadoras para el dibujo interactivo de asgenería y almacenariscuto de 100
 diseñes. Los programas completan la desponeción física, tan transfermaciones geométricas.
 las proyecciones, los giros, las empléficaciones y las socciones transversales de una parte, ast
 conto su relación con otros componentes.
- CAM: Uso de las computadoras para programar, dirigir y controlar equipo de producción es la fobricación de birnes supurfactorados.⁵

CAD se precrupa de la automatización de ciercas fanes del diseño del producto y su uso está autoestado conforme se desarrolla sofeware más y más poderoso. La mayor disposibilidad de estaciones de trabajo para diseños de augumería está revolucionando la forma en que se diseñan los

instantáren moustme: 5.94

ASRS ON LES PARMACHS DE LOS HOSPYTALES

Liene foe érequeles, surte récetas, e incluso, facture automaticamente e les peciences us que de seguro no hará es concertarie el jefe

Esta sesama automatico de almacenamento y recuperación (ASRS) asiá elemendose trameno en los hospitales de todo Estados Unidos lidentificado como el relevo de fermació este eleterre menso, de alta pecnología de cómputo, puede elimecener y recuperar medicamenque en error en sempo record.

En una era de perpecuos es. fuerzos de las empresas de administración de la acención a le salud a fin de que sean más eficientes. la idea de un sistema automastrado de aurtido de racetas tuvo asoto immediato en los años. 1990, Los hospisales estaban insensacios en obtanes practison y redutir la posshidad de arrores furnanos. De los 30 millones de racetas que heita. ahora han lienado los "robots" no. ha habido ningun ercor

B Marry Hospital de Presburgh, uno de los premaros hospitales del pais en metalar este opo de securia obtavio su ASRS en reprembre de 1994. Después de un año, el ASRS en responsable de surtir 85% de les recetas del hospital. El robot, de fermacia no tiene autoritación pira manighr sustancias controsadas o paligirosals, madional, relitigiambles ne doss superiones a las bolises de canco pulgadas utilizadas por el tantente.

El ASRS esta conectado si astama de compuso del hospital e identifica cualquier posible problema de imeracción entre medicana o optimi alergias. Puede sineccione mil does en solo 20 minusos. El robos de fermeca se parace más a una cimara de indeo sobre un poses que si robos tipico de las paliculas. Está inscalação en un tunal de vidino de «û li vietros de largo y bombes reprintaciós lo empayar de etrás hace adelance a lo largo de un riei meclácio ulm ajo infrarrojo recome los codigos de barra impresos sobre las pequeñas botas de medicamentos para ser aspiradas sebiasines acreside succion y se deposican en recojuntas obsquesados que se llevan a las carres de los peciolesso. De un hospital a corro, dependiando del ejocicio y de las retrasidades, el tipropio de cada robot es diferente.

El robot de furnaçia ha obtamdo hasta shora un gran esico a indudablemente seguira haciendolo. En apente unos cuantos segundos, puede procesar información que a los ancargados les hubiera comado horse a incluso disa. Y desde fuego libera e vitas personas de tiraes hubianes de manera que pueden dedicame más a atenorar a est pocientes.

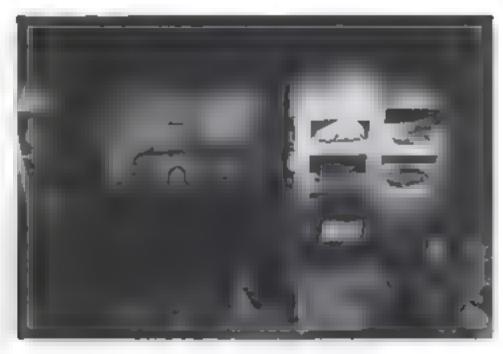
Physician Budari Espays Life of Margatal Pharmacian. Lan Armana Appears have and de parent. Sets No.



productos. Los unternos CAD se distalan para ocurementa la producto edas de los dischaciones preporte la catalata de los diseños, niciparar la estantilación de los productos y la documentariam de los diseños y generar una base de datos para manufactora. Es software il AL mas ampliamente un uzado es AssoCAD, que puede correrse en PL. Está actualmente en su estant. Il y so resoluce Autodesic los (secon autodos) nomo. Se tanzó por prantera vez en 1992 y cencu de dos millones de copias de AutoCAD se ban vendado en más de 190 parses, hacterido de Autodesic in quinta empresa de software para PC del mando.

CAM se unapa de automatara la plateración y el creativo de la preshacción y se desagnella may tenpomente que CAD, notique de cambera creationa. La capacidad de planear la preshacción, preparar rotas de produceiro y controlar la operación de los procesos productivos unitrando computadoras, son operaciones que sen duda segurdo expundendose conference el sofra are de computadora se haga musciemplejo, pero es la combatación de CAD y CAM en suprenga CADA AM lo que nos deja entreser como serán confundos supernos de productión.

CAD/LAM intplicat una ficialis de CAD con CAM y una intersaviam entre ambas internas éresultado importante de esta ficiam es la disconazionem de la transación entre el discolo del por discroly su manifectura. Se pueden diseñar rápidamente productos estan almacentales en una bademandan del mercado. Dado que estos mesos diseñas de producto estan almacentales en una bave de datos común la través de CAM se pueden introductir los nuevos productos con mucha musor rapides y a mesor costo, par lo que CAD/CAM obrete gran flexibilidad en el producto, hujos costos y mesor cutidad de la producción. Les discerne CAD, como eesse estudio de diserio de automówies, incrementan la productividad de los diserios dones, mejoran la calidad de los diserios y ayuden an la esturidativación de los productos.



MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADORA

La minualisciara integrada por computadora (CIM) por sua siglias en inglés se deline como "la aplicación de una computadora para una y conectar sanos sistemas computarizados formando un tedo integrado y coherente". Como ilastra la figura 12. Tos presupuestos. CALM AM un contro les de los procesos, los sistemas de acciología de grupo. MRP II los sistemas de información financiera, etc. están entarados y con una mientase entre ellos." Econo podemio inferir de esta definación. CIM tiene una aplicación más amplias que CAD/CAM.

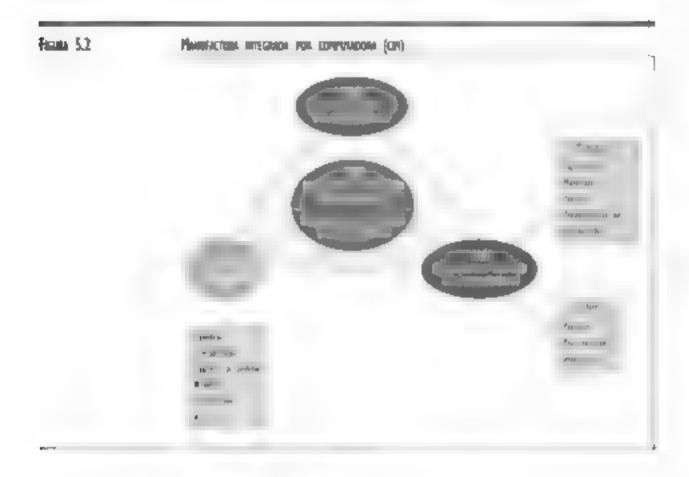
El concepto CIM en que todas las aperaciones de una emptesa relacionadar con la functión productivo de incorporate a un existena de compute integrado para asister aumentar són automatiçar las aperaciones. Este existena de compute está presente en toda la empresa, en critático con las actividades que aperato a la mandiactura. En este sistema integrado de computo, el resultado de una actividad serve de insumo para la seguente a través de se sude na de eventos o incesos que se un sun el embara que de producto de vertas y que culturan em el embara que del producto.

Además de les sistemas completes de cómputo que arrêta se describen, el término CIM se ha venido acculando con el mo de la más reciente tecnología de producción. Pero como apanta John J. Clamy presidente de McDonell-Donglas. "CIM no es un equipo, de hecho tampoer es una accuclogía, as trata de una forma de utilizar la tecnología."

Durante los ados 1990 el software de computadora ha reguado hacréndore más compleyo, con lo que los propetes completos más recurstes se has verado identificado como sestemas de planeación de las encursas de la empresa (ERP por sus siglia en grafés). Los ninterpas ERP gatomatiçan los externas de manufactura, organism los úbicos de constituidad, madematan los departamentos computativos, entro recursos hamanosa, y muchos como más, son los aplacaciones que hames possible la resugenaria. **

Un sistema ERP en un exaguato complejo de programes cuya puesta en práctica puede tomar varion años y mouhos milianes de dólares. En el caso de empresas grandes, adquirir e ur formando un sistema ERP puede costar cientos de milianes de dólares. Chevron desembolse alrededor de 160 mutiones de dólares a lo largo de caso años, durante tos 90, para puede se sistema ERP en operación.

Les seix empresas de software ERP principales son SAP Oracle 7 D Edwards PeopleSoft Bann y SSA. El decano de ERP es SAP el gagante del software fundado en 1972 por canes inge-



dicens que tenhanhan para 1834. Con una pedetección en el mercado de 3.4% el informire de 5AP se comove como RO. Impulmente 90% estaba enfocação a hacer mas efecientes los procesos de materiales y contribuidade, piero hay SAP offecia dicidados 80.5 para estas subcisións empresariajes contribuidades y fire recursos haciantes. La atituatablea andustrial 5.6 alustra la hacianaleta programa del software 809 de SAP.

Con mestro compressor de CAD/CAS4 y CZM, vermos us naturaleza de un obarua del fuñero

CARACTERISTICAS DE LAS FÁBRICAS DEL FUTURO

Exerce boy varias filtricas del tipo conocido como littericas del Patarro. En el futigo se unha estable presido en admiero securito cocasito de éntre organizaciones e tendrán un seguientes características.

- Elevado calidad del producto. Se evenel la baja calidad o variabilidad assectada com tax operaciones manuales. La amousanzación permatri una consistente o elevada catidad del producto. La demanda del mercado para una atar calidad del producto asegurará que estas característica reciba una prioridad de primera importancia.
- 2. Alto firefolidad. Se obligara queva tecnologos flemble en el diseño de los procesos de la producción. Se producción enactors modelos de productos para que resulten atractivos a aquelidos ducirculars que demandam diversalad en el producto. Se producción pequeños lettes de muchos tradicios de producción y en estas conduciones será económica la aperación de los procesos de graducción.
- 1 Entrega ripida de las pedidas de las effentes. Con paparãos lotes, aperaciones que puedan espadamente cambiarse a otros productos y alsas velocadades de productora, tos pedidos de los cheates se productada y embarcaria con prontitud.

INSTANTÁNEA INDUSTRIAL 5.6

ADMINISTRACIÓN DE UNA ENGUESA UTILIZADOS SOFTWARE ERP DE SAP

SAP es lider en el mercado de subtivere de planeación de recursos expreservies (ERP). Su softwere IVIpermites que una empresa incegre y administra major la resyonia de sas accerdades empresariales y sus limciones de operación. La sejuenca descripción de como funcione IVI lisera la forma en que un pedido de un cheros genera una resoción de mentos en cadara, de un excrueno a ocro, de una empresa hiposisso, fubricaros de sepuesa.

- Padidac. Un representante de vertes de la arrignam fabricarem de zapetos recibe de un remorieta del finali un pedida por reta del finali un pedida su laptito, di representante de ventes de conecta con el modulo de reinta IVII de las oficinas caritrales en Estados Unidos y verifica el precio, incluyendo casiquier descuento a que tenga denecho el detalleta, sel coreo la Natorial crediticio.
- Disponibilidad: Smultimesmente, el politrero de trouver-

rice de fi/3 verifica las existencias y motifica al representante de ventes que la micad del pedido posde surtirte de intredisto desde un altración brastaño. El remo del pedido se unoragerá en un pisso de corco dise directementes desde la plante de la enteresa an Talvijo.

- Producción: O solvare pero menulacione de A/3 progretira la producción de los ceres en la placa de Taveta, evanado el memo campo al garense del atreccio de la seprese an Brasil para que embarque los 500 capacas el decidiro. Se imprese una faccura, en porcugada.
- Marro do obraz Ahors, el modulo de recursos frameses I/3 desects que fray ascases, de tratagadores en la planta de Talvele para poder munejar el pudido y antes al gerente de personal de la micretidad de contrator tratajudores temporales.

- Adquisiciones: El módulo de planesción de matemales de N/3 modica el generos de compras que he llegado el momento de volver a pedir tinte azul, hain y agujeto para none.
- 6. Seguinianeo de los pedidos. A cravis de Inserner, el cliente se conecta o registre en el statema IV3 de la enprete fabricante de zapetos, y nota que 250 de los 500 tene que promunen de Talviso han seto fabricados y tañados. El cliente sambién se que hey 500 tene rojos en estatancia y coloca un pedido de seguimiento, samedo la Internet.
- 7 Planeación: Con base en los desos de los módulos de proretectos financiero de R/3, al presidente del consept de administración observe que los sens de color no sólo tienen inucles demanda, sino también son may remables. Decide agregar una linea de cabado fisorarcente.

Phones "Sitions Valley as the Rhens". Business Word, 7 de novembre. 1997, 162 166. Reproducedo del namion del 7 de novembre. 1997 de districto Word con paramo sepecial, describos de mater. 1997 per The McClary-Hall Computers, les

- 4. Economie de la producción diferente. En la fabrica automaticada, castes que antes evan variables abora serán fijos y los que antes cran fijos se convextirán en variables da gran autovoría de los costos serán fijos, los únicos cuntos variables sejamificatavos serán los de casaciades y los undetectos. Contempuera que non los cuntos por tranto de obje expetentes, por ejemplo el mantenimiento, aerán counderados como fijos. Los costos predorazamens serán los autirectos, como los de oficina y contabilidad, ingressería, de equipo, de herramental, de mantenimiento, de vervacios públicos y de software.
- Statemas guindos e inocgrados por computadoro. CADCAM formacia la base para el diseño del producto y la planeación de los procesos. CIM (o ERP) integrará todas las fases del acqueiro, particulo de una base de dista comón.
- 6. Cambies en la estructura organizacional. En una fibrica automatizada, el personal de línea se paracest más al de apoyo, y el de apoyo se paracest más ai personal de línea. El ministrasimiento, la cafidad del producto, la ingeniería, la administración de los cambios texnológicos, el desarrallo y el ministramiento de software y la robótica y proyectos de automaticación serán las actividades de emportuncia de la organización.

Tona 52	Acomos ejentas de la apponitación en los etimoss				
	Sodustrias de servicios	Ljongles de communicación			
	Aptrolifectu	Samemas de comend de midico aéreo Samemas de paíseo assomanço Sessemas de reservaciones, como SASRE de UA. Passas en comencidenes de la curga			
	Вансен, австчо у работно. 9 метукана бинислети	Caperos automáticos Transferencias efectoresces de fondos Códigos de reconsecumento de caracteres de caste magnética Lacremos detecos. Informes de tenecos computamentos Benca infetioses y ou tenen			
	Ventas al monator y il mayoreo	Téconoliste de puede de venta Santolis de delujos de lucifia Lucitorio áplicas Alimentaje estamentados. Cabaculos de fotuga des mitomaticados Santolis de fotuga da mitomaticados Santolis de pago amenomosaños en estaciones de servicio de gasolina			
	Conductor a fer calcul	AUNS para la recelección de desperéccios Lacrones CAD Sovernas de unalgemen por reconnecta magnética Vagiancia automourada de los pacarenes Terrenados al por de cama dicetota demándacia y de hospital			
		A. 780 -			

En las fibricas del futoro, los talleres de tarens evolucionarán bacca la maturioctura celular em grados crecientes de automotaciona flexable. La producción estrecida al producto evolucionará hacia sissema flexables de manufactura. PMSs En ambos extrettus del espectro actual, prevalecerán la fleutualidad en el producto, bajos contos unitarios y um elevada calidad del producto.

Verargos abora el uno de sa sistematización du el nacionie soctor de nervicios.

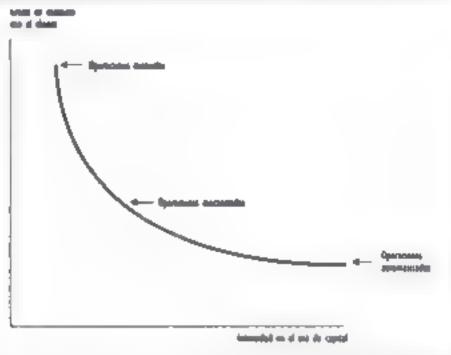
AUTOHAZIZACIÓN EN LOS SERVICIOS

Cuando consideramos as amplia pama de cervicios proporcionados por las empresas de las siguientes ramas industriales, resultan impresionantes las oportanidades de aplicación de la automatización, separos, bienes raices, aborros y préstamos, bancos, autotransportes, serolíneas y fletes aéreos, construcción, ventas al menades y al muyoreo, mapresión y edición de publicaciones publicidad y dificución, servicios empresionales, corretaje de valoves y servicios funcionesse, cuadados a la adud, alquamiento y entrenemiento, comunicaciones, ferrocarnies y servicios públicas.

La Instanciarea indistrial 5.5 dustró un ejemplo del crecumiento de la tecnología de punta en los rervicios. La table 5.2 de algunos ejemplos de automaticación en cuatro industrias de servicio. Quizás acagona otra industria de vervicio enté tan dominada por el uso de computadoras y equipo automaticado como la banca. Los caperos automáticos, los sistemas electrónicos de transferencia de fondos y los infortares mensoales de estados de cuenta computarizados son sólo la punta del ace-berg. Toda esta ataliestria depende támio de computações y equipos telacionados para sus operaciones condiçadas, que lateralmente no punde operar sus ellos.

Conforme en las operaciones de servicio ne miegran más oquipos y sistemas de acciología avanzada, se estará quizá escando una interesante tendencia hacia nervicios más estandarizados y con menor contacto con el chente. Dado que el equipo automatizado possiblemente no puede esperar en un entorno sujeto a la diversidad de variedades y cambios presentes en algunos servicios sa reduceido y estandarização de la diversidad de servicios ofrecidos permite introducir equipos automatizados. Esta estandarização, sin emborgo, tiene pros y contras Por una parte desde el pun-





to de vista de los clientes, los servicios estandarizados no sen un atrayentes, porque el nervicio no se ha diseñado de massera personal específicamente para cuda persona. Por otra parte el costo de las operaciones y los proceso de los servicios se reducei, o no aumentan con tanta rapidez, y puedes resultar más convenientes para los chemes. Consulere, por ejemplo, la proliferación de cajeros automáticos localizados en supermetados, centros conservades y las instalaciones de sucurpates hacearias para automáticos. En los cajeros automáticos los chemes questa no pueden obtener una guera tan amplia de nuvicios, pero se absencian resulta conveniente y su servicio es rápido.

En general, en los survicios no los que estata mucho contacto con el cherte babrá teoderata a en mescer não de todo tipo de equipa, incluyendo el intromitando. La figura § 3 ilustra la relación entre el grado de contacto con el chemir y la intensidad un el uso de capital. La intensidad en el uso de capital immenta contacto qui accumitando pudaran ao ner apropuido para alguna experim operaciones de terrecio con elevado grado de contacto con el chemir. Péro como se vio anternamente algunas opéraciones de nervacio se pundos amoramente, ques obsente enegos comodidad y costos más reducidos, na cesso los que no timen un grado elevado de conacto con el chemir en todas las freas de su organisación (por ejemplo, las operaciones de trasticada en buscos, donde rura vez estas presentes tos

Las operaciones de marcina conpresas de servicio están mejorando debido a tecnologías de comunicaciones avanzadas, a laterant y a redes internas en la conpresa. La finstantimen industrial 5.7 describe la forma en que um compulió está utilizando la laterant para reducar el tempo de entrepa requerido para el diseño de nuevo software.

La amplia disempueda de sistema anomaticados en las industrias de manufactura y de servícios ha creado muchos problemas que requieren analizarse.

INSTANTÀNIA MINUSTRAL S.I

LA TECHOLOGÍA EM LAS COMMUNICACIONES AMIQUILAN EL TREMPO Y LA OSSTANCIA

Un grupo de programadores de computadores de la ultriversidad. Tanghan en Beung aux escribandos solvers, can increlogis Java. Y abajan para UPL Al final de cada do, enviro se trabajo por Internal a una escalación IBM en Seatte, dunde hay programadores que combinan el trabajo y utilizan leternat pere lencario a través de 8,462 taldemetros el inscenso de

ciencias comparacionales en Batorrum y al Sofewara House Chile en Lazona. De sill, el cratego se evels al esca, al Tara Group de lecia, que a la reafera aquesto transfera el sofomara de regreso a Tamphas, en Bayerg, otra sez de regreso a Seutria, y sel esconoregreso a Seutria, y sel esconoregreso, en grandes relevos mundiates que sólo se decenen cuendo se sercesos el proyecto. "La llamamos java airededor del reloj" dice john Patrick, vicepresidente de tacnologia internet para IBM. "Es como si habiterante treado un día de 48 horas a través de internet." Internet y las redes de computadores permitan que las empresas crabajan giopalmente en lorres jamés pensades con antenomias.

Spany, Shary, Kevn. "Technology is Thomsholing: Time, Dammer" ESA Feder. 24 dr abril 1997 1 28.

PROBLEMAS DE AUTOMATIZACIÓN

De los testas unpartantes de automatatación por considerar unalitatemos los aguientes ¿producción de alta, recita o baja tecnnicipias? accorporación de flexabilidad a la manufactura, postificación de proyectos de automatatación, administración del cumbos tecnológicos, y despisantisento, capacitación y reconsecumiento de los trabajadantes.

PRODUCCIÓN DE ALTA, MEDIA O BAJA TECHOLOGÍAS?

Podemos encontrar ejemplos de empresas may existosas que utalizan la tecnología manual más antiqua cristicada, también professos estratoras ejemplos de empresas que están fincasando, a pesar de tener la tecnología atministrada estás recuestre. Pero no deficemos flegar a la contelesión de que ta tecnología de producerón utalizada gur una empresa no tiene ampana relación con su rentabilidad is con opras producios del évoto. Un candidade camada de una grabiema sua debasta flevar a entas conclusiones.

- ¿ No todos las proyectos de automaticación tienas éxile. Las conpresas que tanzas grandes proyectos de automatización pudieras administrar mai la suplementación de la maquinaria automatización. El resoltado puede ser que, al final, se encuentres en peor atuación después de la automatización que cómo estabue con su aptener tecnologia de producción.
- 2 La mitamaticación no practe compensor una maia administración dicluto si la emplantación de la maquinaria antomaticada de producción funciona bien, la empresa pudiera estar tan mai administrada que fracusará de todas maneras.
- 3 El malibio occasionico no puede juntificar in automaticación de alguma operaciones. Por ejemplo, el conto de la mano de obra es may reducido y el equipo automaticado muy comoto, el como administra de la mitintuitazionia podrera no quedar suficientemente compensado pur la caladad en el producto y por utras mejoria. Esta es la trasia por la cual encontratos tentra maquiladarias de roja a ambes ladas de la fruesera Ménaco-Estados Utados.
- 4 No es bientemento licello matematicar algunas operaciones. Por ejemplo, en la sudostrio de la roque la tola que debe procesame es tan elástica, flexible y delicada, que cuerta operaciones de producción, como el curte, el ensamble y la costum tratavia no ne unormateza. Es emis operaciones, el obstáculo praccipal a la automatezación en el pusicionamiento emprecano de la tela en relación con las cucindas de curte, cabezas de costum y otros dispositivos mechacios.
- 5 Los proyectos de automatimetés quints tengos que esperar para regacios poquebas y en su elega inicial. En cueto a la escasez de fondos de capital y de concurmientos técnicos y de ingeneria, la producción y distribución de productos pueden llevarse a cabo mediante.

escribiles que expreses proveedores de zar-porte de distribución conforme (os reoductos per probablemente to

Philippoid M. arthrodischia

contratos con empresas provendoras de temperar y de distribución. Conferencias productos madaras, estos negocios recuperan la producción sólo los manqueras, pero probablemente la amountezación audovia no se comunquia. Finalmente, los procesos de producción se podría attentatar conferenciamiento los productos y las estiparas adqueres capacidad de registraria y secución para discitar, musicar e amegiar proyectos de antemporações. Pero no todos los conocimientos tobre automatización deban remár en el materior de que empresas, puesto que lary una larga lata de provendores de nervicios de automatización a la metida, insite para empresas propuellas como grandas. Aunque renalma costosas para negocios poquedos y negocios en un etapa micral, corpresas como Cincinnata Milacros, Cross de Trecher Prob Roberts. Mobot Corporation. United Technologica y General Electric nos equapios de cute tipo de proventores de mirracios de mitomatización.

Algeres operaciones de producción tedevin no less ado estamaticadas y sin dada algunas junda la seria. Pero en compulsias comprometidas a un crecumento a largo plazo, a la supervivencia y a la seutobalidad, la rusda procepal pura un automaturarse un podrá ser la corrada mental. La versiad es que todas las empresas deben mantener sus procesos de producción actualizados conforme avença la tecnología de la producción. No hacerlo pundría se rusago el fusaro de las ampresas, proque deben supuner que um competidades aprovechardo la ventaja estratégica que represente pater el tecnologías avençadas. Para muchas compulsias, la cutotada no la la automatitación que operaciones. Más bres, las propuetas nos ¿qué operaciones el matematitación la operaciones? ¿Cuindo se automaticación las operaciones?

Incorporación de flexibilidad en la nanufactura

El término automaticación flexibite sepurica lo opuerto al término determin fijos de manufacturas o aplicamentamente desta, contra por ejemplo los litreus de flujo automaticadas o líneas de producción convençamente. En ultim recision, el uso de entrebiento et la implicado para terforano a todos los upos de equipo y materias de producción que brandas la capacidad de responder a las necesidades combinarses del materiale. La flexibilidad en la manufactura en la capacidad de resporar o mantener la prostrucción en si materiale dutado a la seguente.

- 1 Los pudidos de los chestes se puedes entregar prento despuis de haberlos recibido. Algunas vaces esto segurácio modeficar los programas de producçido para responder e la solicitad extraordinaria de su cliente para una entrega ripoda.
- La producción se punde despisare répidamente de un producto a otro, porque en una semana en particular los chemes pueden pader tensu relutivamente paquellos de diversos trodelos da productos.
- 3 La espacidad de produceión se guade incrementar con regidar, para responder a las desenidas pico del unicado en una semina na particular.
- 4 Se prodes deservables e mirrolece sucreos productos ou la producción con rapidas; y aconómicamente, en respecta a las cambiantes accordades del mercado.

Como hemos hecho nosar amenormeme, la flexibilidad es la manufacuara es de dos tipos gemerales, en el volumen y an el producto. La flexibilidad en el volumen por lo general se obteste
strictando nempo estra, tenendo un investario adecunal de productos sersamente y diseñando los
procesas de producción con valuacidades variables de productión o con capacidad unacidades.
Sis embagos, customes los sutemas de producción se has lectro más sensibles a las demandas de
los mercados, lo que sollo ser capacidad excedente abaca se considera adio como cuparadad seglciente puese responder a la demanda preve del mercanto. Pero queda la forsa más emportante de
Besubsidad en la manufacuara en la ficultabilidad en el producto, en decir, la capacidad de cambase
el autema de producción de manera rápido y ocuadamen a outra productos.

Como se mencionó en une capitale, los naturans de produceda, enfocados a los procesos ofrecem um gran flexibilidad en el producto, amque los costos unitarios de producedo puedan nor elevados. Históricamente, el ministro de nuternas de producción enfocados a los procesos ha excedide con nucleo el de otras formas de producción. Pero hoy muchos fabricantes están bascando alactuativas a los talletes de tareas, porque estos antessas de producción enfocados a los procesos no les permises competar con sus competadores del extratigoro en costos de producción unitarios. Sin culturgo, debido a una major tecnologia de producción, existen otras formas de tograr flexibilidad en el producto y obtener lugan conten unitarios de producción.

A continuación, dumas algunes symples de máqueses o marcase de producción que meter propuestos d'exalishdad en el producto:

- Máquina N/C
- Robota programables y reprogramables
- · hapección matematizada del comrel de calidad
- Sustantes automáticas de admitrácación (AIS).
- Controles automatizados da los precisos.
- Sistema de committe entreneturados.
- Sutenna flexibles de manufactura (FMS).
- Suterma automaticados de almacemamento y recuperación (ASRS)
- Dunto asimilo por computadore y manufecturo asiesda por computadore (CAD/CAM).
- · Manufacture unregrade por computadora (CIM):

Eman máquinas y minemas de producción representan al núcleo caneral de lo que se conoce como aminemajorien flexible. Quista lo más significantes en si capacidad de product; con bajos costos unitarios y ofreces templatacamente gran flexibilidad en el producto. En los afles 90, la flexibilidad en la manufactura se ha convertido en la prodra ampular de les estrologis de los apericiones y los processos de productido que se entán diseñando cuala sez más se bason en esta prodra arquiter.

La automatización flexible y cura formas de automatización requieres, un embargo, de mayor saverada, y es cada vez más evidente que las enloques tradicionales para justificar estas encrena severacione no seu los adactacion.

JUSTIFICACIÓN DE LOS PROVECTOS DE ALTIDIVATIZACIÓN

Enstr um consulta evaluacia que durante varias décadas las políticas de administración estadounidense y los outoques de provupuestación de capital has linvado sólo a paqueñas acejoras se los productos y procupues de producción existentes.

La tran de retricción de summiros guientes ha sido tun elevada que la jesposibilistado la mejoría a lurgo plano de las productos y los cambios en los procesos de producción. A mesudo son necrusrios curco mica o más para modificar definicamente diseños de productos y para autorianzar planlas. No las indudo grandas mentivos para los guientes, que sólo planam quederse en una empresa dimente mes cumitos allos, para compromiente no estos proyectos a largo plano.

El parculo de escuperación, el valor presente esto, la tano atterta de rendutación y otros procedimientos convencionales de presupuentación de capital pueden, cuando se unan en fuenas endividani, ser herramientos quadecandos para fundamentar dacesanes importantes de diseño y rediseño da productos y processo. Estas herramientos tandos a lacor que los gerantes expandos usualaciones con mensiogía existante, se vas de constrair anevas inmalaciones con unevas locadogías de producción, por lo que las empresas acubas tamendo encresas, metalaciones de producción, pesadas y may contralizadas, lungado no incusologías de producción obsolucas.

La neversón en antiversente en la tecnología de productos y promisis debr meir del contexto de forma de decisiones de unversons de projectos antividades. Más base, debe vece la reversón en técnología de los productos y projectos cumo um elecutas estratégica a largo plano para la curpresa. Esta elecciónes, quel que obta decisiones de importancia estratégica de los regiones, no pueden batario en uma sample fórmata de menjacionia. Assigne las rendesignas quiver la terrescia segurido stendo un criterio importante para cana decimanes de toversida, el aprono rendimiento tomando un agraficado nuevo y ampliado. Una mejor caladad del producto, una emrega más repudo de tor pudidos de tos clientes, una mirror flexibidad en el producto y en el volumen, menorer como de productos, una propuestación en el mirror productos y el processos de productos de

debe visualizarse como um electrica estratégica para modificar la filhica y possentirla en un arma compostron que avade a la corporação a umos penetración en el mestado.

Administración del cambio tecnológico

Las empresas que lam intentado proyectos ambiciosos de automatización los encontrado que la implementación de grandes proyectos de automatización son mucho más difficiles y compleyas de lo que habian automatica. Los proyectos de automatización mempre tardan y cuestan más de lo que se espera originalmente.

Dada la difficultad pura administrar les cambios de la tecnologie de la producción, ¿qué es 10 que hemos aprendido sobre la forma de administrar la resplementación de proyectos importantes de automaticación? Se obreces las supuentes regerencias.

- 1) Tener un plen massivo pero la estemplisación. El plan deberá indicar cuáles son fas operaciones a associatara: cuándo y en qué secuencia se associatara; cada área del negocia y cúeno tendrá que cambiar la organización y sua productos, la mercaciotectas y otras unidades de la empresa debuto a la associatación.
- 2 Reconnecer les riceges de la communitación. Todo proyecto de automotración conflicve riesgos. Entre los que se deben tomas en consideración el riesgo de una obsolescencio redical el pelegro de que las suevas tecnologías so puedas protegores y puedas trataferirse libelitación a la competencia, y la pumbilidad de que una metra tecnología de producción no pueda desarrollarse con écito.
- 3 Entablecer un nueva departamento de secuclagia de la producción fista unidad de fundará información subre la nueva secuclação, se convertará en proteinor de la adopción de la nueva tecnologia, guará la educación y capacitación de los destás nobre la nueva tecnologia, y proporcionará la numencia sécucio nacionaria para la initializada e implensentación del equipo de secucionia avanzada.
- 4 Adjune thingo inflictute para in terminación de projectos de intermitación. Debe auquaras inrespo suficiente para aprendir cómo menter harmaniste, element errores, programar y de alguns forum deper una máquina intermitación un un velocidad da producción. Hay enacho que aprendir y sucrepre se tarta más de la experido. Un experio en autornatización sugarió recumenteme. "Emme custom espera tardar y a combinación multipliquelo por trea." El pasto clave. Lo que uno aprendir miley le ampliantación de un proveçto de autornativación de de proveçto de aprimite provento. Essua una discreta tecnología autoriada con se applicada de provectos de autornación y ésta se aprende paço o poço.
- Ne intenter automatime todo a in van. Los problemas en el equipo naturanciario improvisibles intente successar los proyectos de forme que lo que se aprovid en un proyecto pueda aplicative en otro. As permite un atopho trempo, se reducirá la frecuencia de
 fochas de entreja fullidos, la frantración en la organismición y la presión para reducir los
 placos del programa. Con la unicionazionada de los proyectos, los recursos de una organitación se puedan enfrant stolo a uno o dos proyectos a la vez, incrementación por lo tanlo in possibilidad de écino.
- 6. Los permanos son lo clove para que los proyectos de automatinación tengan dello Sa la mitantistización de está planestata a sevel estratégico, una de las actividades continuadas debe ner la capacitación e mitaneción de todos destro de la organización, en lo que se refiere a la tecnologia avalizada de la producción. Um participación frocacute e microni de todo el permana avaliación debe accompañar los proyectos de mitanestación. Los representamos sindicates deben inclinara con un papel activo dentro de la summitanticación. Los sindicates entre participamente internacion en avistos ameripados de los puestos afectados, en el recurrentemento y renegación de imbajadoras desplazados y en las políticas de despido naccionas con la misma.
- 7 Si his compresso de mueros con dentinéndo lutelibral en la adopción de mueros tecnologico de producción, podicion quedante atria. Ser deliberados y cuidadosos al atentidos de su proyecto de automatización a otro no le de a la empresa trocacia para arrastrar los para. Se lo hace, la compressora garació la purcida.

DESPLAZAMIENTO, CAPACTOLOGIA Y RESITTIENAMIENTO DE LOS TRABAJADORES

Una commenciar de la interminación infantral in la obsenicata de caspinos. Por opração, inlandoquator practe registr una rotem de setándora, dende asservamente la solidadora nacosantes de cuatro operarios. En um oficiam, um accestiras practe hacio atuas el sudaço de sea, gração a las compunidades de procumentora de palatiros. Algunas acomensamo decas que, a la larga, el estanro de puestas obseniados os fillescas y oficiam cum lo astenialización uma imprendo per los protes aurismo creatino um impreneria, munificiame, remais y acresco a los productos de la sucretecimingia. Acoque esto pudrosa ser cuerto, , quel ocurrer esta cuerto planto que los practa la sucrepalmosa de libraça y oficiam que provios sus practas debado a la sucremplazación. La respecta se liquidad altera, uma imprendicia a actua puestan distante de un adoptiva, propria a actua propriam de actua programa o se quadro um compteo. Nasquina de cana alternación os placomeres.

Para caralvar com proteinos sancian copresas tare discorrelado programas de especiación intesas, or unite que cirim or quepar or formas comeros para la capación,vin. En la última discola, resourceque se las copiesamiento macion cados de proprecios de autoriagospecias que foragia. E majos, regir y estarecursos marios que un practica deva el laso de se capación o recursos y un construiro actuales.

He can execute fearly, our execute descriptions of the expectation of

Algunga impagativos de oficiale y planto producto un provincio e el atentitección en limico de Eulogo, proque un testas las computatos uninversario para retenar y receivour o los imbagadores desplantes. Para algunero de unive trabapadores, los programas de capacitación del polocerio product proporciones el cumo trabapadores. La famili Bantonio Administrativo, el C. S. Department el Contentore trabajo programas de capacitación y de receivoratecto de unto tipo administração y travelo de las programas de capacitación y de receivorate este que so luyo suficiente producto y alguntos trabapadores integras. Desplortementarios la discontiva de desplor procesas de acapacitación y alguntos de despute procesas de acapacitación, de calabora trabajo de acapacitación de descripción de desploración de capacitación. Administración de selectura de acapacitación de desploración de de de de de de desploración de particular, que productivo de del de de desploración de palamentes de la palamente de desploración de palamentes de palamentes de la palamente de palamentes de la palament

Constante de attantações en los alias vandante la includação, la capacitacida y el recursos emente de amplicadas se sarragió que emporação dos envisable y una cargo concentre para las compullos actualmentaturas.

Con our author como extendente, estadornes algunos monera de decade subre absentivas de communicados.

Decenión entre alternations de automorgación

Al examiner ha garante ha decentra de summanente, crémentante delurte uner et cumo runas alternar-es. Apa procurente una cultique de cas comin en la saluera actual antières exominen, cultique de la escrit de cubilicación y el enfoque de catalicacións relativas agrapales.

ANALISE ECONOMICO

It malieus experiences earli resusper un farter emperiunte, se un producemente paus extrecciones en Qui pluragilires de patemphisecule, para tapatuda deliga comodorques nóque factores. La escrapespecula de una directoridad de factoria de deliga documentes nóqueses el que de enfoques deferentes.

ENFOQUE DE LA ESCALA DE CALIFICACIÓN

Los prentes que tomas decimente de automatención sobre que debre temeras en consideración. Los signientes fuetores de importancia:

- 1 Partirem mensioniem. Dan a los gureros alguna idas del empacto derecto de cada una de las alternativas de amomenzación active la remahiladad. Amona si enfoque pudices ser active flagos de efectivo, comos figos amados, conto versable por unadad, costo minario promodio de producción o comos de producción amados territos a los niveles de producción pronomentos, la amenición os determinar al ampiedo derecto active la rentabilidad. Para mism fin, a manudo se unhasa el mailans de promo de aquilibrio y los análistis financiaros.
- 2. Effects unhare la parastracción un elementada, ¿De quel manera las alternativas de autornanaturale proteitumente elemente el mercado "Algunas alternativas requieras reclaedo del producto y especialisticada del mesmo, que podrán afectar las vessas. Atmque algunas placementada das la opuramentad de una mayor deversadad de productos y de un mayor atmotivo pura los elementes, el efecto meto de quitas combinos unhare la penetración en el mercado es que mediado debent de obtentos. Sim embango, los efectos entás altó y deben fornarse en consuleración para eser sigo de decisiones.
- 3 Efecto en la calidat del producto. De que sumore los alternativos de autorativos ción prohabitamente afocuerto la cabalad del producto? Ca medicada de suis efecto un se fácit. Las tatas de despredação, los cambros en la productivo en el suscendo, los cambros de productodo y otras medicias, representan enference pura ligar de materia sudverto los cambros en la calidad del producto, republido de las alternativos de unitoriorización, con la reconhicidad.
- 4. Electo infere la finalishidad en la manufactura. ¿De qué manera las alternativas de naturalización probablismente alignación la finalishidad en productos y volúmente? Elec factor es cuia vez más unportante ya que los cacios de vela de los productos se reducen y las expursaciones competidores dans a los consentadores oportunidades de ordenar productos can características dissibilidad en la manufactura son entremalmente difficular de dissertollar. El costo de los caracteristicas de cuarco de mano de obra en tiempo entre y los carabico en la presención en el manufactura non mechanique producto staluturar que avalunt el effecto de la presención en el mancado que mechanique producto staluturar para evaluar el effecto de la manufactura.
- 5 Elicin en las relaciones Johornico. "De qué munero les alternativos de automatización probablemente efecturán o los milispolares, no molicino y la relación entre gerencia y fuerzo de milispolares. La canociad de milispolares que se despolari, el momo de capacitación y recontratomento requendos y la disponsibilidad de milispolares con los finividades requeridos para apertar el equipos de automatización, son factores que afectan la elección de los alternativos de automatización.
- 6. El tiempo requerido para la implementatión ¿Cudose siempo requerario los alternativos de automaticación para implementar los miquinos y summos matematicados? Las alternativos pudieran tener diferentes accondicios de tiempo para no emplomentación, ya que los alternativos menos niveles de monologia diferentes, el pursonal de la organización pudiera no estas familiarizado con algunes cisase de tiemplogia y los alternativos requieras diferentes upos de modificaciones en el revio de motivos de producción.
- Flucto de la implementation entre la graducción en unarche. Se la automaticación va a recuplanar operaciones de producción existentes o es la automaticación debe comparte interiornes con las operaciones existentes, ¿de qué nameta las alternativas de automaticación afectaria la producción en unarcha existente. Én un techo de la vala real que la producción debe continuar a perur de los proyectos de automaticación. Los productos deben emburcarse, ya que unaplemente los chestes no espetación debudo a proyectos de automaticación. Alpuna ulternativas de automaticación afectas menos las operaciónes de automaticación existenla ser unitabilista de automaticación debendos, no necesaria unar equipo de producción existenle o de aiguna cora manera, no animacións con la producción en marcha acamana.
- II. Monte del capital requerido. «Cutil es el monte del capital requerido para cada alternativa de automassacido." Si el capital entil escara, como curi siceopre ocurse, este factor puede aer una comaderación producimente en los decesiones de automatización.

TANCA 5.3 EMPOSTE DE LA ESCALA DE CILIFERCIÓN PANA COMPANIA ALTERNATINA DE AURONATIDACIÓN

	Lines do Sinja	Statema de manetocuera Sexista
Active exercises		
Costos munico de operacido Mélicon)	4,955,900	5,258.100
Cortes de producción por model (differe)	59 40	63.02
Dron factores		
Percueción en el mercado	3	4
Cultdred del penducto	4	4
Plenibehind en et preducte	2	4
Physiological on of volument	4	2
Rainceann Inbursius	3	3
Therepay the complements	5	4
Operations maintain	5	9
Namedalin de capital	5	4

Note: Se video um sucula de californada de casos puntos: S = vaculante, A = Verno, S = provincio, <math>Z = delego del producto, <math>Z = delego

Dado que factores como éstos pudieras ser tados a la vez importantes para decidir entre alternotivos de apromanzación, "de qué monera preden los gerenos tomos on consideración, de monro accultánes, sodos ellos? La table 5.3 alterra la monera en que se puede utilizar el enfoque de la uppolo de colliferación al inspecto un gereno docado como dos abernativos de autoriatización

Pedemos ver en in takis 5.3 que si nolacione se transmie no consideración factores económicos, no prefererio in lineo de flujo automorado, paro si se transmien en consideración otros factores. La elección no resulte que clara. El sustano desenhicido de manufactores obsente enegor calaficación en flustividad en el producto, en el mengo de implementación, en requiramientos de capital y la líneo de flujo automotizada que calificación en factores económicos, penetración en el mercado y flexibilidad en volumen. Sa equellos que en que uma alternativa no sea cimamente expensor en todos los factores, la elección apropiada dependerá de cuál de los factores inese umpor paro para los gerentes que toman la decisión.

El enfoque de la escaia de existicación requierr que quantes tomas la decisión soperen tos facteres de enda alternativa, processes esta información a través de sus estos personales effeulos mestales y llegions a una calificación general pura cuda alternativa de nationalización. Vesanos aborativo proceducionio que disectamente llega a la classificación general de cada alternativa.

ENFOQUE DE LAS CALIFICACIONES RELATIVAS AGREGADAS

La table 5.4 ilustra el enloque de los cultificaciones relativas agregados para la misma decisión (lustrada en la table 5.3 pero este enloque de los cabilicaciones agregados generales para cada alterractiva de amorantización se dimerculla como parte del análism.

Podemos ver de la table 5.4 que el matema flexible de manufactura parecería ser uma eleccido ligaramente major 0.018 en comparación cun 0.770. Este enfoque requiere que los perentes digun cadas sem los factures a comiderar en la decisión y los coeficientes de ponderación de cada. Jactor (penderación de factures) antes de tomas la decusión. Entra comideraciones representan una astructura da decisión empuesta sobre guenes temas la decisión, que debe ser superior a un vator paramenta subjetivo de las alternativas. Se supone que cada alternativa actualda en el actilisis carregle con ciertas calificaciones. Por ejempto, a uma alternativa accesita tanto capital que resulta impráctica su consideración, no debería incluirse en el málicia. En otras pulabres, todas las alternativas que sobrevivas lanta este punto debea ser fundamentalmente saran y factibles. Con este enfoque escanos attentando desermanar cuil es la superior

Los enfoques para decadir curre absensaivas de assunatización que bezons analizado han supuesto que estamos intentando logas varios objetivos simulalmenmente. En años recreates se han

Taga 5.4

enfogne de las colficiones relotas agregadas maia compania alternativas de actioniciación

		Lines de	Majo per	anales de	Honore des	ellete de el	nanufficture
Pactores de 2	abiteration.	Ellenes	Calle	Colliferationer	Perm	Califf- I	Califfracions
namenta spile.	de Zapanena e	anadyley.	-molecus	producedor	ocennenice:	cariones	penderada.
Comos unamenos de producesão	0.30	\$59.40	1.000*	0.300	863.02	0.943*	0.243
Penemento en el mescado	0.10		(IIII)	0 00		0.000	49.4000
Cultified did greedwate	0.10		0.000	th Chillip		gaing	Q-1100
Firmbédal en el producto	0.30		0.400	0.000		0.000	4F NU
Perchistra or a volume	0.05		0.000	0.040		0.400	0.020
Reformed laborate	0.05		0.600	0.050		0.600	0.000
Escripti de septentación	0.10		0.600	0.050		0 300	0.000
Operation examine	0.00		000	0.050		1 000	0.050
Neurostades de capital	0.05		0.600	0.000		0.700	0.005
Colificaciones agregados ampl	CI .			770			616

Same calificaciones de discriment devaluado el como más bajo de productido apparto appar los comera reales.
 Marcello de productido. NOS 407504 40 = 1 000 y NOS 407605 02 = 0.045 maios los discriminados calefrançais pero que factoria en comera en traja y que espelación máscano de 1 000, espejo major la más alte.

desarrollado una serse de alemana de programación unmensimos para analizar este upo de problema. Se has aplicado a estos problemas la programación de objetivos y la programación multiobjetivo, pero esta abenica quadan luera del alcançe de este curso.

RECOPILACIÓN:

LO QUE HACEN LOS PRODUCTORES DE CLASE MUNDIAL

Los productores de clase mundial consideras la necestogía avanzada de producción como un arma compestivo para lograr penetracido en los mercados mandiales. Los praductores estadounidenses otrizan la natumanización de la producción para aumentar ado más sus paratas fuertes de catalad dos producto y de servacio al cheme y para bacer um avatemas de producción más ensuperauves, en Resubstatad y costo. En la básiqueda de este objetivo, los productores de claso resential grandos y pequeños están.

- Direfundo productos para que sem assignidos a la assistación, reduciredo la cantidad de ensambles, el número de sujetadores, permitiendo um unacreiro vertical componentes autoalmentes y muneraturdo la calidad de los componentes.
- Unitatedo CADA AM para diseñar e introducir productas en la producción. El costo y tieropo requendo para diseñar e torodocar productos se reduce de maneratorportanse.

Adoptando selectivamente sistema attortatizados de produccida para pianear y Bevar a cabo, con cuadado, los proyectos de micromización: FMS, ASRS y senesam de ensurable nationatizados. También, magamido miquinos automatizados avanzadas con producción de tipo traficactos: destros automatizados de renquiendo, grapos de rebota de soldadore y protora automatizado.

- Convertiendo sinterno de anomoriçación dario a vina aptornaturación más flexible
- Posseción de duale la creancia muy currán de que para lograr un bajo conto non necesarias cervidas de volumen elevado de productos adénticos y pasar baças un ideal de unternas de productos disables, capaces de productr projectos totas de productos da acuerdo con específicaciones especiales de los climates, todo obo con un reny breve grevio avue.
- Adopter un sistema CDM total. Todas las fama del negocio quedan integradas desde una base de datos corola
- Desfrutar emerima de las características de desempeño de la filivier del fatavo: elevada caladad del producto, elevada flexibilidad, estrega ripida de los podidos de los chestes, ottabio en la economía de la producción y astetata guiados e integrados per computadora.
- Mejorio los variouses de control de la producción correpotarisados para que se plante y se fleve sis taryor control de los pedidos de ciscasas, dando sal so segur servicio, reduciendo los costos y monestando la flexibilidad.
- Operando desde un plus para la automativación reconociondo los riesgos de la existas, organizando el deparamento de tecnología de la producción y dando al ticumo suficiente para que se completen los proyectos



de aucomatización, no intentando automatizar todo de una vez, reconociendo que con los personas los que hacos que los proyectos de automatización tengan éxiso y no moviándose con demaniada lumitad sum la adoptida de mevas tecnologías.

- Justificar proyectos de antematización con base en vertico factores. La oconomía, in praetración en el autrendo, la calidad, in flexibuldad, im relaciones inborales, el
- ticaspo requerido, el efecto sobre la producción actual y el monto del caputal requerido puedos ser fuctores de importancia.
- Capacizar y formar equipos de personas capaces de conceptantizar, diseñar y milizar angva tecnología de la producción, y de formante la capacidad de administración para desarrollar e incrementar naevos procesos de producción.

PREGUNTAS DE REPASO Y ANÁLISIS

- Tradicionalmente, la senomenización la significado el sucreplazo del esfasora lamana con el de las maquinas. Critique este pueto de vista de la unicunstización.
- ¿Qui baarficcos debas espararse de los proyectos de automatización? Anahor el suspecto granul sobre las organizaciones por los alectos de mano de clica obteados a través de la automatización.
- ¿Culties son las diferencias entre máquinas N/C, CN/C, y DN/C?
- Describe les condicionse que apoyeries a la instalación de su robot pura pintera automotriz.
- Describs y all as ejempte de cada um de estas antiquiams internationalm. e) adformation untorniticos. b) control inmérico (N/C), c) roboto, d) impreceda antomanada dal control de calidad, e) automas automáticos de identificación y () controles automaticados de procesos.
- Describa y dd un ejempio de cade uno de estos tipos de sistemes de producción eutomorandos: a) linnas de flujo automorisados, b) eiemmas de ensamble automotigados, c) sustemas flexibles de manufactura (PMS) y d) sistemas eutomaticados de abmecanamento y recuperación (ASRS).
- Qué quiere docir automotización dura? Explique las diferencias entre automatatación dura y automatización flexible.
- Explique las razones por los que los productos deben reduceñarse, si en su producción se van a stilictar sistemas associacizados de ensemble.
- Define y describe: a) CAD, b) CAM, c) CAD/CAM, d) CIM y a) he constrained do in Elizion. del fatore.

- 10. ¿Qué empresas son les productores lider de software
- Dé trus ojemplos del una de la sutorpagazación en los survicios, que netal concesos.
- 13. ¿Qué seguifica automotivación flexible? ¿Cuáles son las custro resentes por las custes se punde recrementar la praetración un el cuercado debido a la flexibilidad en la manufactura? Nombre trus máquinas o assigmas de producción que proporcionan flexibilidad en el producto.
- 13. Exploque les dificultades purs poner en práctica proyectos de automatización en negocios paqueños o durante su etapa micial. De qué manora se puede importe estas dificultades?
- 14. Se veted pudiora acousejar a los gerentes que están pencando en proyectos de extomatización sobre cómo justeficar emos proyectos, ¿qué los dirás?
- Dé sinte regerencias de córao administrar mejor la implanación de los grandes proyectos de automatización.
- 16. Defina despiagamione, capacianción y resorrensmiento de los testaquicoses en el contexto de la automatexación. Describa programa de especiación patracanados por la empresa y explique se contenido y cónto funcionar.
- 17 Nombre y describu dos mantena de malitar los ulternarros de amomentación.
- 18. ¿Civilies son tos puesos fuertes y débites de cada ana de las dos manoras de analitar fas alternativas de astomatisacido presentadas en este capitallo?
- Identifique les condiciones de los negocios que justificación en sepeno flexible de manufacture.

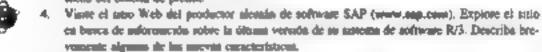
TAREAS EN INTERNET



 Busque ou Interest us fabricante de robota. Describa la binea de robota de la empresa e incluya la dirección de su sitio Web. Besque um empresa en Internet que se especialice en ayudar a los fabricantes con la automátransión de libricas. Describa los productos o servicios de la caspresa e inclaya su dirección Web.



Visite et sitto Web de Antodesk, la empresa que produce el software AstoCAD (www.auteringhizano). Expiner el seso para encontrer las prigonas de nonceas o de bolessaes de pressa. de la empresa. Encuesare y resuma un boteun de pronsa recsente unoresante. Dé el título y la fecho del bolería de prensa.



Besque en internet un articulo que describa el uto de nueva tecnología en una organización. de recycles. Resuma la forma en que la autora tecnología outá conduciendo a etejoras en taxoperaciones de la organización.

PROBLEMAS

Proyectes de capaço

- Vuite una corpreta manufacturers que touga oquipo automaticado. Enliste tos tipos de tocnotogias de producerán anecunitarean que unted chaurve. Averagio cuál su el nquipo autornatizado más recuste actualmente en operación. Obusqui las respuestas a estas proguntas: ¿Cuátos Paeron las principales razones de la empresa o cuál fue la justificaçión para la materialización del proceso". Ha llamado este aquapo essoamenzado las expectativas de deserapado y costo de in empresa? "Se encontrara con aiguna deficultad al cantalar este equipo y al lucerio operacromit", Cariato trempo se necesará para cantalario y bacar que faura operacional? "Se douplazaron empleados en rasón de la antomaticación y, de ser sel, fineres manageados?
- 2. Vente una empresa de servicio que teuga equipos o procesos astornatizados. Estinte los tipos de tecimingúa o procesos autoatatzados que artes observe. Averigão cuid su el equipo o proceso automaticado más recueste, actualmente en operación. Obtenga las respuestas a estas preguntar: ¿Cutiles fueros las principales stanues de la estipuem o cuil fue la justificación para la automatización del proceso? Esta automatización del proceso, ¿la cumplido las expectativas de descriptfio y conto de la empresa", Escuto alguna dificultad da la implantación de la calama? ¿Culato tiempo tomó atipliatar la untotratación. Se desplazaron empleados en matés de la automatización y de ser usi, fueros reusgandos?
- Visite el departamento de policia local o alguna oficina guhernaspernal, Inquiera sobre sigla conipo o proceso automoscodo que activalmente enel os opuración. Obtenga las respuestas a estas preguntas. ¿Callies frances las pracapaise rasceses o la pubblicación para automaticar el proceso? Esta sutematasación de procesos, comple con las expectativas de desempeto o de costo del departemento u oficina? "Apuresó signas dificultad ao la suplantación de la natematicación? ¿Codato ticupo tomó implantar la automaticación? "Se dasplacarea empleados en recén de la automaticación, y de ser mi. Forrou reaugundos?

Améliele occasionico

- Kidoplay Toy Company accessin um aucro maquim reunchadors pura recorpiazar se uniquise astigou, e le conè ye so se puede dur amatenimiento. La empresa mocesita docidir entre una máquese remechadore remensorabice y una máquina remechadore totalmente automática. La máquas semamomines sendris su costo fijo anuel de 4,800 dótures y un costo variable per remache de 0.23 déluma. La méquim totalmente automaneada tradeja un como fijo aqualde 12,200 délutes y us conto variable por remache da 0,18 deSarea.
 - ¿Pers qué rango de remaches anual surfa enda una de las máquinas la preferida, con base disconnente en el conto missil?
 - Qué otros factores deberían ser contiderados al tomar esta decisión?



- 5. Great State Bank accunits um meess miquim classificadora de choques y está considerando dos marcas. Vandase y Marcheck. La miquim Vandase está umy automaticada y tendría un costo anual figo de 8,500 défares y un costo variable de 35 défares por classificación. La miquim Murcheck está utérios automaticada, requiricado más trempo de empleado, con un costo figo muni de 7,000 défares y un costo variable de 55 défares por classificación. El banço favos a catro atén una classificación el dio y opera 248 días el atro Utalice un málistas de pueto de equilibrio para estudiar one problema.
 - Calcule el costo total atual de cuito mispuna. Con trace sólo de el costo masal, posid sería la mismina preferala.⁴
 - b. Para culatar chanticursones per allo le resultaria al banco addicrentes las des nalquinas?
 - c. ¿Qué piros factores deben considerarse al tomar coin decasés?
- 6. Emérificad las produce uniteral para nyadar a los padres de familia a casellar a los estadiantes de jurdin de notes a less La mégante empacadore de le empresa ya no punde tomojar el volumen actual de producción, por lo que se estin considerando dos nuevos mégantes. La mégante A está más conominacido que la mégante B, y tembrio mone un costo inicial más elevado. El como tensal fijo es de 5,500 dólares para la mégante A y de 4,000 dólares para la mégante B El como variable por enudad empacada es de 1,00 dólares para la mégante A y de 4,00 dólares con la mégante B.
 - 4. Si el volumes assual de producción es de 9,000 unidades, ¿qué maquina sería la preferida, con hase sólo en el costo amuni?
 - b. ¿Pure qui rango de volumen anusi de producción seria cada una de las máquinas la preferida, con base adia en el como anual?
 - c. Si el volumen amusi de producción se espera sea de 7,500 medados, ¿de qué rassera deherá ja compelifa decidir quel enéquena compre?
- 7 Están dependión, des operans de proceso para producer un univo producto, una naturationnalitudo y una totalmente automaticada. La operán minimistrantezada tundrán un costo fiyo acual de 450,000 délaras y un costo variable por unidad de 540 délaras. La operán totalmente automática tundrán un costo figo minil de 600,000 délaras y un costo variable por suedad de 375 délaras. El practo de venas dal producto surla de 675 délaras por madad. Los prosósticos de decimada para al mayo producto tenferón do están disposibles.
 - a. Con base sólo en el costo munit. ¿pura qué rango de volumes asual producido sería preferbie cada una de las opciones de proceso»
 - b. "Cadi es el volumes de punto de equilibres para la opción totalmente automaticada?
 - c. ¿Cuil sería la utilidad atual pura la operde sentenetometrosdu, se el ultri que viene se produpran y vendueran 2.150 unidades? ¿Cuil sería la utilidad anual para la operde soud-monte automaticado?
- Frentge Machine Works munificates compounts pure la imbatria accurred. A fin de basers más competitivo, la competit ha discalido actualizar su transciagia do producción. Se actin considerando tres transciagias alternativos, munificaren celular (CM), máquena de control comérico (N/C) y un accuma finadale de manufactura (PMS). Se espera que el volucione acuas de producción sea de por lo manos 65.000 unidadas al año durante los argamentos atos, paro podría ser tan elevada como de RS,000 unidadas al año. Esa contra pura los trus alternativos son.

	CH	TMC	7740
Come (Que grand (dellares))	13,000	zm.mb	410,000
Come variable per assisted (different)	43.30	40.00	37 10

- a. Basindae en al costo annil, ¿a qui volumes unui le resultaria addicrente a la cospresa les alternatives CM y NC? ¿Y les alternatives NC y FMS?
- Desermane el conto munal total du carin niterantiva, si el volumen total es de 65,000 y si el volumen annai si de 85,000.

- c. Sólo con bare en la información obtenida. ¿qué recuológia de producción recomendaria osted para la carpreta? ¿Por qué?
- d. "Qué ouros factores deberta considerante el vomar esta decisión?
- 9. Crystal Machining Company produce components de titanto para unflites. Debido a la creciente competencia, la empresa ha decidido modernatar sus instalaciones de producción. Se estila considerando tres tecnologías de producción alternativas manufactura celular (CM), máquinas de centrol musérico (NAC), y un sistema ficulable de manufactura (PMS). El volumen annal de producción se espera esté entre las 15.000 y 20,000 unidades ai ello durante los inguantes alion. Los costra para las ties alternativas sen:

	CML	NC	FME
Como figa amusi (dolayes)	90,000	113,000	250,000
Como variable par manded edificação;	107	125	168

- a. Con base en el como anual, ¿a qué volumes anual le resultaría indiferente a la empresa entre las alternativas CM y NGC , Y outre las alternativas NGC y FMS?
- Determine et como amusi acual de cada alternativa, si al volumen annal es de 15,000 y m el volumen annal quide 20,000.
- c Basándons sólo en la suformación proporcionada, ¿qué tecnología de producción recomendaria quied para la empresa? "Por qué"
- d. ¿Qué opos factores deberían ser considerados al somar ema decisión?
- 10. Aface la es la gerente de operaciones en una empresa de proolocción de basara. Nacestita discider entre dos tocoologias alternativas para actualizar todos los carmones y recipiontes do basara de la empresa. La alternativa A le contarta a la empresa salcialmente 400,000 dótares, pero le absorurta 80,000 dótares al año, en comparación con la tocnologia actual. La alternativa B contarta à la empresa 000,000 dótares y absorurta à la maistra 220,000 dótares al año. La vida esperada de las tocnologias es de 10 años. (Todas las estamaciones son después de temperación y descontadas. Quazás mités de mientar resolver este problema desoc astod repasar el método de recuperación de algún lobro de finanzas o de alguna otra finantes.
 - Calcule el persodo de recuperación corresponáncese a cada alternativa de incoología.
 - b. Durante los agrancias. 10 alca, pratias meias los aberese totales natos para la empresa en ende alternativo de tecnología?
 - c. ¿Qué strus factores deberían consulerarse al tomar esta decisido?
- 11 Henry Hughes es gerente de operaciones de una clínica de salvá. Henry está intentando decidir qué méquana para unidose de suegre debe adquair. El stodeto A reutza málista de sangre répalamente, con menos paracipación de empleadon El modelo B está menos automaticado y requiere más mempo de empleado para realizar los soldiais de sangre. Las dos méquioss tienes una vala especada de cunco años. La máquana A comaria mesalmente 8,000 dólares, y la B 5,000 dólares. Los abortos en como para la clímica aparacea abajo para cada máquina cada año. (Todas las estamaciones nos después de impuestos y descontadas. Quizás aques de imensas resolver esse problema desse usued repuest el método de recuperación de algún úbro de finanças o de alguno otra fueme.)

	Almeric	
hills .	Minjohn A. Millered	Maquin B (diferent
1	3,000	2,000
2	2,300	9,000
3	2.000	1,300
4	1,000	L000
5	1,600	600

a. Calcule el período de recuperación de cada máquina.

- b. Durante los signicates cinco allos, ¿cuilles serías los aborros totales setos para la empresa, cos cuin sun de las salquants?
- c. Busedo sólo en el millios económico, ¿qué máquim reconcedario ested? "Per qué?
- d. Qué ouras factores deberta considerante al tomar esta decisada?
- 12. José Rodríguez está a cargo de seleccionar una sueva impresora de alto volumes para su conpuesa. Dos empresoras disposibles, carán una de tecnología dalescate, podrían lienar las necesidades de la carpacia. Carán una de las empresoras tiene um vida especida de seis años. La impresora Alpán contarán atacalmente 20,000 débares y la empresora Beta 30,000 débares. Los alicavos descoutades, desputa de empresora en compuración con la empresora actual se muestran a contamienda, para cada una de las impreseras cada año (Quizás antes de inácular remoiver este problema desse usual requestr of autocido de recuperación de algún labro de finanzas o de alguns cara fueros.)

	444				
445	Alle	- Barte			
1	7,300	0,100			
2	6,000	6,400			
3	5,000	5,500			
4	4,000	4,300			
5	3,000	dorf, C			
4	3,000	2.100			

- Calcule el pariodo de recuperación de cada una de las empresoras.
- b. Durante les agrantes uns alles, ¿culties series les aborres totales retes para la émpresa, con cada una de les suprenorse?
- c Boardo ámesamente en el ambieis oconômico, ¿qué miquien recompedaria untod? ¿Por qué?
- d. ¿Quá oteta factoras dobarás considerarse al tomas esta decisida?

Bedeger de la ascala de calificación

13. Wentou Plyrod Company manufactura cultur de poucar para los associados estadouredenso y turisquo. La campuna dema actualizar su proceso de cuvoltora de grafito. Tonya Johanou es una anulista de producción, a quies se las encomendado la tarea de recomendar una de dos tecnologias alternativos para la apticación del grafino. Cada qua de ellas uene ma pursos (uertes y debules. Se las preparado la segmente información, como nyada en la comparación:

7-minus	Alternative 1	Alternative 2
Facur semilipiene		
Communication operation (different)	23,000	123,000
Qirea facerys.		
Califord ded produces	4	3
Physiological en el producto	2	5
Piccibiated us of exhaust	4	3
Macaninia de materiológico	5	2
Mecanidados do capacitación	4	2
Transporte implements	\$	2

Now 30 miles, use equal de cultiferación de cince promo: 5 = mechania, 4 = bosoc, 3 = promodio, 2 = per debajo del promodio y <math>1 + polyr.

¿Oué alternativa de recuplopia piesas usued que la señora Johason debería recomendar? ¿Por qué?

14. Missouls Steel Compuny corus piezas diseñadas, según el cliente, de placa de acero. La tecactogás acuad de la cospresa perzante cararr placas de acero basta con un espesor de 1/4 de palgada. La cuspresa desencia adquirir sua aneva uniquina corradora, con una tecnología

EIEMPLO 7.1

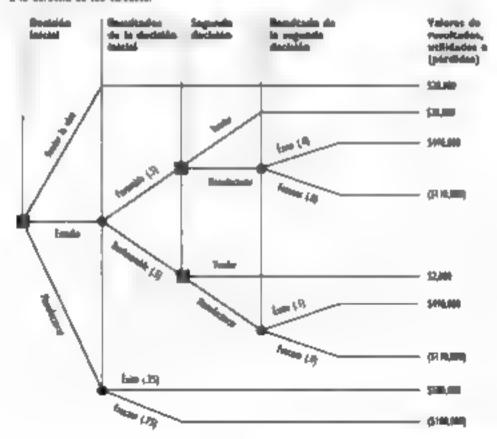
ARBOL DE DECISIONES: ¿NANTHACTURAR O NO NANTHACTURAR?

Billimere Manufacturing las desarrollado as anevo producto presentator La gerescia de la empresa escura trea opcimies, puede vender la alca del anevo producto a otro compulsa por 20,000 dólares: puede prestatar un asesce para que estado el mercado y tomas um decasido o puede obtener financiamiento para la prestrucción de unitalizamen y manufacturar y comercializar dicho producto.

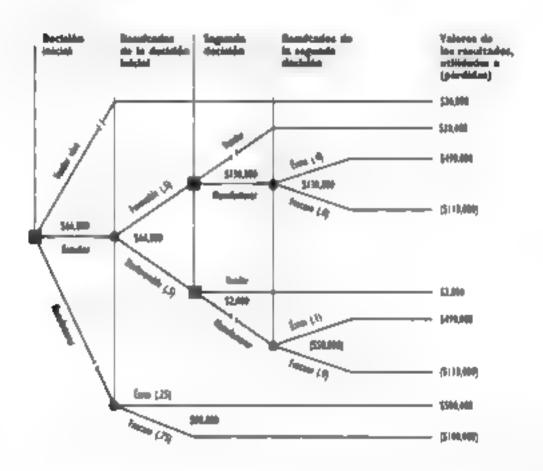
El estudio le cristaria a Baltimare 10.000 didares, y la administración cree que exerte una probabilidad de % %) de que éste encuentre que el miscado en favorable. Si el estudio artico destavorable, la gerencia culcula que ata ast profesi vender la idea en 12.000 difieres, u el estudio misca favorable, calcula que podrá vender la idea en 40,000 difieres. Pero metano o se consumbo un exercido favorable, la oprofundad de tener un producto famil de écuto en aproximiente dos de cudo carco. Un producto de écuto se puede enperar que recurso um vez cuda diez introducciones de mievos productos. Si la persona de Baltimare decide manufacturar el producto ses entadios, sólo tabril um esperimidad en caratro de que tenga écuto. Una falla del producto constata 100,000 diciense. ¿Qué deberta linear Baltimare*



D'haje en árbei de isquierda a derector con condros (E.) como las decambes y circulas (C) para los eventos siguiertas. Estas decambes y eventos alguiertam a tremado se cumbrata conho modes a horquilha. Escribo los valores de los constados (pérdidos o gamentas) sobre el trarges derecho, y la probabilidad de la constatos de los sucesos entre parénteiros en las tames, a la derecha de los circulos.



2. Procediendo de describa a segumenta, calcule el valor esperado (EV) en cada cárculo de los eventres alemorios, hana llegar a la segunda docación. Escriba el valor de EV a la derecha de cada cárculo. Por ejemplo, el EV de los eventos alemorios de manuficarra - decisión [2]— se calcula ast: EV = 0.4(490,000 dla) + 0.6(+110,000 dla) = 130,000 dla. As commun de derecha a seguneria, decida cuali de las alternativas para la neganda docasión ([2] y [3]] meno el EV más elevado. Escriba el EV notescamado a la derecha de los cuadros de decisión y pode (+1 f-) uedas las demás rumas. Continhe trabajando de derecha a sequerda como astes, y calcule el EV para la docasión meciat. Por ejemplo, el EV para la alternativa del estudio se calcula ruma signe. EV = 0.5(130,000 dla) + 0.5(2,000 dla) = 66,000 dólares.



 El EV de la decisión inicial es 66.000 dólares. La secuencia de decisiones se deduce al seguir las ramas no podadas del árbol de taquierda a derecha, estudio, sa favorable, masufacturar: si desfavorable, vender. Utilice el cufoque de las calificaciones relativas agregadas pura comparur las dos alternativas de tecnología. ¿Qué alternativa secomenduría asted al sedor Lefleur^a "Por qué"

Casos

GOLDEN KENNAL PROCESSING CONPAINT |

Delata Lagitidos es matista de producción en la planta de procesamiento de Gréden Kertat, que procesa ataix en getato. El proyecto actual de Delata en evaluar delevantes reveias de automaticación para la empección de control de calidad de los granos de estate. La operio — en suguar otra cantidad de empleados a lo largo de la banda transportados, para impeccionar manasteriare sos granos de majo conforme pasas y neloccionar los granos pequeñas o de detanto color. La operio 2 producto utilizar transa empleados que adio revisas bancando granos de ceier diameno y haciendo pasar a contintación el state por una criba, que filtra las remaitas pequeñas. La operio 3 nerta udiparar una máquina totaltricia quantidade de tecnología de pasas, que utilita ejempte de virteo, una estación de trabajo de cuelparadora y pequeñas impaisas de sua. Esta máquina puede impeccionar atimisticamente las granos tadividades de majo, por lo que se miliore a termino y color, conforme la banda transportadora mueve por la máquina los granos en una sola capa. Los granos de calidad esternor se eliminan mechanic un pequido sopio de sure precionamente dirigido conforme quana por encresa de un taño de sure performido.

Como Dolana esperaba, los cuetos enecasios de cada opesõe varias de manera sustancial. Invertigo el cueto de cada nos de las opesouses y las ressendo as suformación en la cabla que segue

	Opstin 1	Optio 1	Optio 3
Costs Sps month (Atlanta)	1.900	4,500	27,000
Como remalda per	100	80	20
market on the same a statement			

Tabut

- 1 Con base en el costo anual, determine el volumen anual, en males de literas) en el cual le resultatin indificiente a la carpresa entre la opcida a y la 2, entre la opcida 2 y la 3, y entre la opcida 1 y la 3.
- Élabore una table que muestre el costo total anual de cada opción, si el volumen anual sen miles de tibras) es 50, 200, 350 y 500. Circule el costo ento bajo de cada volumen anual
- Con base adio en el como anual, ¿para qué rango de voltamenes anuales seria preferible cada una de las succeses?
- Out fuscore dunation at come annual debertag considerante at tomar esta decisión?

GOLDEN KERNAL PROCESSING CONPART II

Consider el cumo interior (Golden Kernal Processing Compuny II para una descripción de las alterranivas tecnológicas. Después de analteir ancealmente los costos anuales de las tres alternativas tecnológicas. Desana Lightfoot descubrió que se había councido un error. El costo fiyo anual de la opción 2 debería haber ado 10.500 dóbures, en vez de 4.500 dóbures. Detana debe abora repetir el málisis, utilizando el valor correcto. La información completa y corregida es

	Opcile 1	Opolia 2	Opción 3
Come hijo armel (dellares) Come variable per	2,50D	10.50D 80	27,000 20
unites de tibera (stillares)			

Terre.

- Con base ou el contra annal, determine el volumen annal (en miles de librar) en el cual le reculturfa codiference e la empresa entre le opción a y la 2; entre la opción 2 y la 3, y entre la opción 1 y la 3.
- Elabore una unita que emente el como total anual de cada opcida, si el volumen anual (en enlles de libras) en 50, 300, 350 y 500. Circule el como más bajo de cada volumen aguaj.
- Con buse sólo en el conto muni, "non qué rango de volvimenes nonales ne preferirán cada una de las opciones"
- 4 ¿Oué factores divisatos al como anual deberfas considerante al totair esta decisión?

Western Auzona University

La doctora Anne González es directora de recursos de computación en Wemera Artizona Univertity (WAU). La legislatura del estado los asignado recreatemente una castadad de dinero para mejoras en computación en WAU. Los fondos deben utilizarse para actualizar sa infraestructura de la red de computadores en WAU y adquier equipo utilizarse para el laboratorio de cómputo, La uttención de los legisladores en proporcionar un acceso rápido por red a todas un oficiasa, salones de cione, laboratorios y dorminarsos de la universadad. La doctora González es responsable de recomendar qué incuniogía de red de computadora será la mejor para la universadad.

Ella con que solamente dos alternativos de tacaciogía da red serian adacuadas, pero la decessón de cuid es la major ha sado diffici. Las dos abstrutivos de secología aon una red de cable de fibra. Optica y con red de tecnología tentimentos. Um red de cable de fibra óptica contaría inicialmento a la malionas de dólaros y requestria de se desembolas muni por maricamentos de .40,000 dólaros. Uma red de tecnología imidiadente contaría micualmente 1 9 millones de dólaros y requestria un discripiolas de continuamento como de 90,000 dólaros.

Hay canchos otros factores importantes ou la relección del tipo de tecnología de red. Cada tocmilogía tiene diferentes fortalezas, que beneficarian tanto a estudiantes como al profesencio. Bajo la dirección de la doctore González, un mintente graduado propuró la signionic información, conto éyuda para la decisión:

	Capitalante de	Catthosologer	
Teriore	producette del factor	Plara áptica	Inching Inching
Pyron acominica:			
Como saicad edifumo	Ó IO	1,400,000	9,900,000
Company de manufacione (different)	0.25	140,000	90,000
Olyma bacacous.			
Cations de la missi de datas	0.15	1.0	0.7
Convenience de consecto	0.10	9.6	1.0
Valorated de transmitte de date.	0.10	0.11	0.6
Anche de bunda pure los datos	0 10	0.0	07
Actualistacede dellare	0.10	Q 6	0.6
Enfectio de capacitación	9.03	D.F.	0.6
Titoapo de implantacido	9.43	0.4	立主

Meter una calificación unio alevado es angler.

Toron

- Utilice el enfoque de las calificaciones relativas agregadas para compurar las tecnologias.
- ¿Qué termologia accumejuría mátela la doctora González que atilizara? ¿Por qué?
- ¿Quá otros factores deberóns ser considerados en esta decisión?

NOTAS FINALES

- Price. Robert M., "Technology and Strategic Advance". California Management Review 38, no. 3 (primavizza 1996); 38-56.
- 2 Paula, Greg. "Antomating Lens Manufacturing" Mechanical Engineering 119, no. 3 (marzo 1997): 88-91
- "Invasion of the Robots" Business Week, 3 de marzo, 1997, 74-75
- 4 Groover, Mihell P. Automation, Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing, phg. 171 Englewood Cliffs, NJ: Prestage Hall, 1987.
- Con, James F., III. John H. Blackstone y Michael S. Spencer edisores. APICS Dictionary. Sc. ediction, pages 14-15. Pallos Church, VA: APICS—The Educational Society for Resource Management, 1995.

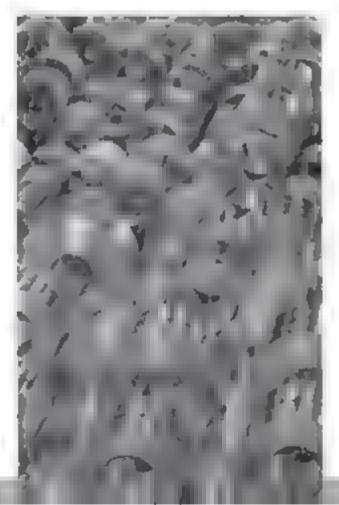
- 6. Dud.
- Groover, Automation, Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing, pages 721–722
- 8 Green, Lan. "Genning Up for CIM" Information West, 13 de abril, 1987, 24-25.
- Brown, Eryn. "The Best Software Business Bill Cates Doesn't Own" Fortune, 19 de diciembre, 1997, 242-250.
- 10 "The New Pactory Worker" Business Week. 30 de aeptrembre: 1996, 59-66
- 11 "Carpet Firm Sets Up an In-House School to Stay Competitive" Wall Street Journal, 5 de octubro, 1992, A1 "Old Mill Prongers Workers Education" New York Times, 18 de onero, 1993, A10

BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA

- Beall, Michael S. y Howard M. Palman. AssoCAD 14 Fundamentals. Indianapolia, DV New Raders Publishing, 1997.
- Brown, Bryn, "The Best Software Suvanean Bill Genev Doesn't Own" Formers, 29 de decembre de 997 242 250
- Cohm. Murris A. y Uday M. Apre Manufacturing Assessition. Change: Irwin, 1997
- Cox, James P., III. John H. Biackssons. Jr. y Michael S. Spencer, eds. APICS Devicency, In. ed. Path Church, VA. APICS—The Educational Society for Resource Management. 995
- Oromer, Mikeli P. Assumation, Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing, Engirerood Clath, 30. Promote Hall, 987
- Hall, George M. The Age of Automation: Technical Genius. Social Oileman. Westport, CT. Progres Publishing, 1995.
- Hernández, José Antonio, The SAP IV3 Handbook, Places York, McGrew-Hill., 997
- Kantrote. Alan M. "The Strategy-Technology Connection" Harvard Business Service 58 (Julio-Agosto de 1980): 6-21
- MacHover Carl, ed. The CAD/CAM Handbook Narry York, McGraw-Hill. 1996.

- McInyls, Survey A. y Ram Narsamhan. Computer Integrated Manufacturing. Hernewood, IL. Buseness One Irwin, 1992.
- Monros, Joseph. "Strange: Use of Technology". California: Management Review (versuo de 1989): \$1-1-0
- Paimer Roger C. The Bar Code Book. Reading, Printing, and Spengleuties of Bar Code Symbols. Passibarough, NH: Helman Publishing, 1995.
- Price, Robert M. "Technology and Strongic Advantage". Co-Iglo-man Management Review 38, no. 3 (primavers de 1996): 35 56.
- Sharpe, Simon y Dunnan Wright, 10 Monare Golde to SAP RAI. Indianapolia, IN. Qua., 1997
- Shamakar, Turance M., y David A. Madran, Asso-CAD and its Applications Busins. Resear. 16. Tinkey Park. IL. Goodhours-Williams Co., 1998.
- Soloman, Sabrie, Affordable Association, Nurva York, Mc-
- "Special Report, Menn y Pop Go High Tech" Business Week. 21 de noviembre de 1994, 82-90.
- "The New Factory Worker" Business Work, 30 de suptiendovde 1996, 59-46.

ASIGNACIÓN DE RECURSOS A ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS



Identificación de problemas de programación lineal

Formulación de problemas de programación lineal

Solución de problemes de programación lineal Seluciones gréfices de programación lineal Peneramo general de sone métados de solución para programación âneal Métado simplas + Métado de transporte + Métado de asignación

Problemas reales de programación lineal

Interpretación de las soluciones por computadora de los problemas de programación fines!

Recopilación: Lo que hacen los productores de clase mundial

Preguntas de repaso y análisis

Tareas en Internet

Problemas

Casos

Sun Country Forms Imagemed Products Corporation June Desire Company

Bibliografia seleccionada

ÁSIGNACIÓN DE PROVECTOS DE DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

Il director de deservallo de resevos productos en les oficinas corporativas centrales de Incagnitud Products Corporation (IPC) on San José. California, está planeando los proyectos para el aguiente año. La gerenca general seleccionó cinco nuevos productos para su lib desarrollo el año que viene. Cada uno de los cinco proyectos se asgrará a un equipo de trabajo del centro de investigación y desarrollo de San José. Se organizaron cinco equipos con gente de atros proyectos terriminados, tanto de atras divisiones de IPC, como del exterior. Dedas las caracteristicas y leibilidades de sus membros, y puesto que cada proyecto requiere retlitar un conjunto unico de tirreja, deserminados equipos son más adecuados para ciertos proyectos. A peser de que el director sabe que cualquiera de los equipos pudiera terminar conéstro cualquiera de los circo proyectos, carros combinaciones equipo-proyecto sentir menos eficianzas y más cosecias. Parece no aixestr un esquema temple de asigneción. Por ejemplo, estaria bien augner el proyecto nuevo sobre dispostovos de memorta el equipo 1, pero también seria bueno poder angrer el aquipo 3 ye sei ili proyecto de la terminal gráfica o a la PC pontirel. El director sabe que el consejo de directores de IPC escurá monitoreando el progreso de estos proyectos, ya que se osta de una parte importante del plan estratágico a largo plazó de la corporación. Tambiés, el coraego de directores fo hecho especial énfisie en hacer saber que se supere que, en la consecución de los objetivos estratágicos a largo plato de IPC, los gerentas udican sus recursos eficientemente. B problema del director es asigner cada uno de los proyectos a un solo equipo y arginer un equipo a un solo proyecto, de forma que se minimica el costo total del deserrollo de los cinco nuevos productos.

Como le centre ai director de desarrollo de mievos productos dei relato anterior todos los gerentes de operaciones deben unhan un pocos recursos como sean nocesarios para lograr el máximo de sas estrategias de operaciones basta doude seu possble. Esto es lo que los gerentes isenen en mente ai docir, sacarle el máximo provocho a cada dolar. Conforme los perentes de operaciones desarrollas sus estrategias, vun torisando decisiones tobre el posicionamiento, del sistema de producción, sobre el entrajar de las tábricas, sobre el diseño de productos y el desarrollo de los procesos de producción, sobre la determinación de la capacidad de producción y de la tibulción de las instalaciones, sia como sobre un disposición física. En estas docisiones unestablemente se encontrarán que tienen que comun con recursos lamitados.

Cuando nos reference a escu recursos, estamos habitando de todo aquetto que se requiere para la producción, incluyendo al personal, las ináquinas y equipo, el efectivo y los fondos de caputal, los initietades y sustantiativos, los necesarios para poder realizar la producción y en cada situación paracular de cada garcine de operaciones, pudioran escascar uno o más de ellos. Los recursos no estavieros siempre um escasos como abora. Después de terminada la Segunda Guerra Mundiar la producción se tomba como aigo de todos los días. Nuevos productos se desarrollaban e introducian rápidamente en los mercados mievos y en expuesdos. Se especaba que los gerentes de operaciones productos en los mercados mervos y en expuesdos for tos obestes con un ravel de calidad aceptable a trempo y al costo presupuestado. En gran medida, los gerentes de opéraciones estavies ros, gracias a la abundancia de los recursos existentes durante ese periodo, a la altura de estas expeciativas. La fuerza de másgo superdesarrollada durante la Segunda Guerra, la acumulación de materiales y de capacidad de producción en exceso de la posquerra, se combino para samplificar un poco más el desempedo de los puestos de los perentes de operaciones.

Hoy la intracción es distanta y muchos de los recursos son escasos. La interrogante principal para los senticios de estas recursos es, "podremos obtener as cantidades que necesitantes cuando lo necesinemos". La pregianta volta sen, ¿qué recurso tiene el precio asías atractivo".

La escase; de recursos puede causar para alcanzar tos objetivos, monumentos imprevistas en tas estrategas de las operaciones además, los precios de michos de los recursos se están elevando de manera incomrolada. Lo limitado de los recursos disponibles y su elevado precio acatan como incretivo doble para utilizarlos al máximo tien dia, quizas como nunca antes sos gerentes.

Table 6.1 Card was coming as problems be programmed used by la geometricial of it production that his definitions concenience when

Then the absolute	Chipalina (gCodi on of principal dipatros minimization/)	Variables de decision (¿Que información mecións pero fegere mentre algister?)	Santricelum (¿Qué ductorum um fundos pare (apro- mantre abjetiva?)
I Mencin sin producem	de producers à marche de producers à serverses que fernée el métame de métalisée para el premier de planascode.	Cuinto profeso y pour en el marcado de cada, privido desente el pariodo de planeciós.	differential or discrete la control de unhance de produces demociate y el messent que percepte la politica Capacitànid de tiene. In execution missent de reperson- dispression e personal, messentiale e volumente, aurente politicale, oferente, nepocat de gilanta.
2. Mercis da	Salectorum um mentis de des approbrams principales que professan les productes familes que dé crams recolonie et mismos de receis de sparación pare el parcedo de pismos obs.	Culmo utilizar de cade montre prima principal re suprebonte an el purento de glamacido	Morcado os ducir la cantidad de productor fundos damandados Formologos, no decir la reducirlo netro ingredientes y um productos finales. Caparadad so decir la rantidad enthima de ingredientes o de capacidad de productos idoposible.
1. Trussputte	Selectivates et plant de destilucción de las fluentes a les deviants que el diplanes conto de deburque despute el patrodo de plantación.	Cuinto de cuila ptoducto- dativaces de cuila una de lin femeter a cuila miro de lim depteres durante al purvedo de plantescrita.	Engagemeterative de afraitement et acceptate et acceptate et acceptate et acceptatement et acceptatement de acceptatement et acceptatement de la desergia de la financia et acceptatement de la financia de productiva de acceptation de la financia
4. Plan de gradupcido	Subjecturary to expressed the production or optiques of production or optiques of productive states of natural expression of the same the other states and the same of the sam	Company of all and a company of	Morrado as dacir to consolad de produces o desanatados e quiparatad, se decar assendad márcos de produces que se produce districto con manor de utim en mempo ardinarso y octro e la maquement demarte cada roes. Espaces de provenir por esta e la alemana de morrado márcos de alemana de alemana.
5. Adjunction	Anguer proyection is represent for our forcess que el canto erent de tentre los proyectios ya manuscor discustr el particilo da planascola.	А ций адацио не нации сови разучей».	Carlo proventu dalte majorave a un vepapo y cario seprepo delle estipurare a un proyecto

de operaciones entienden que las extrategias de las operaciones se han de alcurezar a pesor de las restricciones impactas sobre sas organizaciones por este escane: de las recursos

Una de las materias en que los gerentes de operaciones determinan la mejor misoera de mignor em recursos escusos es unicomdo la programación lineal. LP por sus seglas en inglés, Los gerentes de las operaciones se escuesario, asse casco tapos comunes de problemas de programación

Starraggianna compactions. 5.0-

LA PROGRAMACIÓN LINGAL REDUCE CRETOS EM AMERICAN AMAJNES

American Airlines he recordado los pagos por parafezción que delte electur a les trapulaciones, camelo por probleme de programación es quedan los empleados versios en los escopuertos, desperálicando tempo. Los funcionarios de la serolines des como el factor molectura relativo del más importante que fas pormitira alterar aproblemados 20 miliones de dictores el eño.

El diseño de redas telefónical, al diseño de rutas pero evicas y programar la producción en las referentes de petroles son sólo unos cuentos problemas consultas, gracas a la programación limité. La recursa, que los restantes harante la Segunda Guerra Mundial para spudar a los julias restantes para enconerar el despingua ente aficantes de sinco-vos y de armemento, encara pro-

bianes con cionest e incluto milet de rerebies y restrucciones. Deterta persona derero de problemes communicames complique, estaconset que sensen possibilidad de circos que sensen possibilidad de circos que sensen possibilidad de compres de enfrancerse si encresa compres de rodas las soluciones posibilis condunte proejos y error

La programación de aprolémente de un podercio operação del cuo de la programación firmal. En Admirición Arrhene faltoras. 25,000 migraficos. de tripulaciones, con tiese un mertas chidades, que medier en curho dipos de percenyos, cuis sengiercias legades y los acceptos cantiraciones la linguista el derriga de trabaliciones e trapaciones por servicio restricciones la la programación. Las tripulaciones que residan post PICS-BB de American que residan post PICS-BB de American que eart aut beens an San Francisco. Lan Angelos, Orizago, Defen y Washington, is also as selectionar code trapalación en su ciudad lance y uniter al pente para senedar los muchos dissercis de ciudades más poquates y home que la tripulación walte a ne could have an un hour de trus des. La serolines cerebién done value los permes más grandie pera squality region que strach g in mayorm de los passaros y g les más prografios para vuelos manos velligados para manaragar costou de combustible, La populanded de ha cutte puede varter depordiardo de la hora del dis.

La emprese resultire di prodisme incorbindelo per pertes, resolvante de programación limbil y lugo reunanto anna adiacionas pera sidilerar su programa mensual de vuelos.

Faceto: Advances in Higher Hath Cutting Costs for Business': Briant-College Stanton Capts, 19 de agusto, 1993, C'. CD.

lineal mercia de productiva, mercia de ingredionias tramporte plus de producción y salguación. La tabla 6 i describe cada tipo de problema, haciendo tres prepartas nobre cada uno de ellos. ¿Cuás es el objetivo pracepal de la administración "¿Qué salormación ascentamos para lograr mentro objetivo". Qué lactures son bantas para el hajor de supertro objetivo" Los tipos de problema listados en la tabla 6, men directa o salorectamente de sisportamen entratégica para la administración de la producción y de las operaciones. La mencia de productos y los problemas de auguación pueden ser de objetivament estratégica directa, ya que se pueden integrar al desagnallo de la estratégica étopresarial a lurgo placio. Pero, como destrutetta la listantática faduattid 6.1 para upuellas étopresarial a lurgo placio. Pero, como destrutetta la listantática faduattid 6.1 para upuellas étopresariad e faduat estámica para estados estados y a cueto plaças también pueden tener atoprotativas estrutégica indirecta.

Estas decasones en el mundo rest o menudo strolucion y o veces cultes de restricciotes, grat cantalid de datas, munhas productos y serversos, muchos períodos de tiempo, menormas
alternativas de decason y otras complicaciones. La complejadad de estas decasones restragadas espuisto el desarrollo de minudos de programación hasas. La programación lasasl es nas herrasticana,
poderous en la administración de la producción y las oparaciones, poderous en casón a los machos
usos que los perentes de operaciones le das. Este espísido se refiere a la programación lineal: cómo
récutificar formular y resolver problemas de programación lineal, y cómo miorprotar soluciones de
programación lineal: , qué información tendrá unted al final."). La capacidad de pensar on función
de optististar el objetivo destro de un computo de restricciones en intraccione reales de decisiones
en la administración de la producción y de las operaciones, defautivamente pomíria al perente est
outo nivel. Esta filosofía es la parar mediator de la programación lineal.

El primes paso es alessaficar qué problemas son los apropiados para soluciones de programacida lossal.

TARA 6.2 GANCIERODE DE LES PROBLEMS DE PROGRAMACIO LORAL

EN LA ANTONISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DE LAS OPERACIONES.

Delte extrer on objective dates been definate.

- Debra esser cuero de acceto abresos.
- 5 El legro tatal del alipcires delle quater nonempato per recorne cassani e per considerazione.
- 4. El signive y cale um de las remoccomes delun quater expression como funcamen maneraleces finades

DENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS DE PROGRAMACIÓN LINEAL

Esta accado en quazis la parte más amportante de oste capítalo. En fundamental tener la capacidad da adesseñan problemas para los que estada soluciones apropadas de programaçãos fineas, y esta os lo mássimo que masos deberá aprender y retener de este capítado.

¿Culles von les características de los problemas adecuados para una solución de programación los estas 6.2 delmas brevenicair las centre características bisacas del problema. Cuando se cumplest todos entre réquestos, la programación based puede ser una herramiente adocuada para el antiless.

Los ejemplos (s.) y 6.2 son muentras en la administración de la producción y de las reperaciones de problemas apropuldos para solución de programación taxes). Sign estos ejemplos conciudado y via al puede identificar el objetivo. Las alterantivas dispuisibles y la paturaleza de las retracciones (las cres primeros concentracion de los problemas de programación letras). Por abora no ser procupe de los requerimientos quaemánicos.

Una vez que podamos discernar qué es y qué no es un problema de programación intesa es siguiente paso será formular el problema en su formaso de programación unesa

Ejenelo 6. I

LP-1. Cómo iduntificar un problèm de programación

Corso parte de su procesa estratégico de planeacido. Precision Manifacturing Company debe determinar para el siguiente año la mescia de producios a manifacturar. La empresa produce dos líneas principalen de productos para la industria de la construcción comescial, una línea de sierria circulares por tibias para não pesado y una línea de sierria de mesa de precisido. Las dos líneas companien una misma capacidad de producción y se vendes a través de los mismos canales de ventas. Auaque dentro de la tínea de productos cuate alguna disseriadad, la utilidad promedio es de 900 dótares por cada iseria circular y de 600 dótares por cada uterra de mesa. La capacidad de producción está tinistada de dos maneras, capacidad de fabricación y capacidad de ensamble. Todos los meses está disposible un máximo de 4,000 horas de capacidad de fabricación; cada secria carcular requiere dos horas y cada uterra de mesa utat fixia. Hay disposible al ties un misistico de 5,000 horas de capacidad de estamble y cada secria circular requiere nos hora y cada mora de mesa requiere dos horas. El departamento de circular carización estaria que cuatará en el mescado para el não que viene una dominda máxima de 3,500 sacros al mes para sobra líneas de productos combinadas. ¿Cuatatas elemas carculares y cuatatas sierras de mesa deberlas productivas mesoasbacias el proteximo alto para misacianzar la stalidad?

- l _Existe o no no objetivo gerencial duico?

 Así es. El obsetivo es uncumizar la otilidad del alto.
- 2 (Existen curson alternos de arción gerencial?"
 Azi en La gerencia puede decadar producar durante el año sólo tierros carcidares o sólo meros de mesa, o cualqueer mesca de las dos biases de productos.
- 3 LEI logro notal del objestvo está restrugido por recursos escanos o por alguna otra limitación."
 De ser nal, "cual es la naturaleza de las restricciones."

An es La utilidad está limitada por la cantidad máxima de horas de fabricación disponibles por mes, por la cantidad máxima de horas de canamble disponibles mensualmente. y por la demanda mensual maxima del mercado.

ELEMPLO 6.2

LP-2. Cómo identificar un problem de programación lineal, para una mezcla de ingredientes

La Guif Coast Foundry está desarrollando un pina estratégico a largo plazo para adquirir chatava para sus aperaciones de fundación. La fundación puede comprar chatava en carrol de fundación de dos fuentes: Atlanta. A, y Sermingham. By, y la necibe andre ses dias en carrol de ferrocarrol. La chatava se fundación y el planta y el cobre se extraen para una en los procesos de fundación. Cada carro de ferrocarrol de chatava de una timelada de cobre y mus de plomo y cuesta 16, mai défares. Cada carro de ferrocarrol de chatava de la founte B code una tomelada de cobre y dos de plomo y suesta. Si mil défares. Se en el futuro predecible la fundación necesata por lo metara. Si terreladas de cobre y pir prigopia de cuarro nacestales de plomo el día, contenes carros de forrecarrol de chatava deben esemprante diagramone de la fuente A, y de la fuente B para entonuesta el como de la chatava a suego plazo?

Existe un objenvo gerencial desco".

Azi es La gerencia desen manamazar los costos diantos de comprar chatava de la cual se podel extraer cobre y plomo.

- 2 Estaten cursos alternos de acción perencial?

 Así es las gerencia quede compare toda se obstatte ya seu able de la fuente A o B la puede elegar qualquest combinación de cantidades de obstatta de aisbas fuentes.
- 3 Está restringado el topro total del objetivo por recursos escanos e atras hestricciones? De setest goald es la funtaziata de estas restricciones? Act es los estatos diames estás restringados por la cantidad esforma de ploma, y de cobre que te requierres conducionamente.

FORMULACIÓN DE PROBLEMAS DE PROGRAMACIÓN LINEAL

Aunque una vez adquanda eserta expusionesa, tanto la identificación como la formalación de ion problemas de programación baseal tandem a baserse ministras, al principio nos paede ayudas un método, para formadarlas con mayor efectividad. La sabla 6.3 hista los paeces a seguir en la forma-

Tana 63

PASOS PINA LA FORMILACIÓN DE PROPLEMIS DE PROCHAPACIÓN LINEAL

- 1. Defige of objetteer
- Define las variables de doumain.
- Excelle le bacide emembres del objettos bacide objettos.
- Con una o des pulations describe curin una de los resurcesceses.
- 5. Escriba el lado deserbo (LD) de cada restrucción, undayendo las unidades de esciula.
- 6 Escribo S → n ≥ puro cado restrucción.
- ⁷ Exercite tentas les espiration de decesité un el lado arquiredo de caria restriccion.
- \$ Exembre en codo representa el cuefaciene de cada a matale de documba.

tarzón de problemes de programación biscal. Estos puede entractorno los problemas de forma que nos syndem a comprender mejor lo que entrante enfrentando. Adessás, los problemas se plantese, en la forma requenda pura su solución madiante programación luxual.

El ejemple 6.3 ague les passe de formalección de programación lineal y define el problema LP-1, analexado en el ejemplo 6.3. Vuelva a lacr el ejemplo 6.1 y aga el ejemple con cuedado para megamente que comprende los procedementos para formales problemas de programación tuncal.

EJEMPLO 6.3

FORMBACIÓN DE LP-1

Quizis encuentre still estudiar la figure 6.1 conforme analiza este ejemplo

- Define el objetivo. Pracundo Manufacturing Company busca manutagar te statistad mensoni. El problema es, pur lo tento, de manuscación.
- 2 Dufins les veriables de declatée. Qué decraceure especifican debe tomer Procusión para maximism la etitidad? La empresa necessa decide cuárias sucreas carculares y cuártas sucreas de mesa debe manufacturas menovalmente. Por lo tanto, degenos que

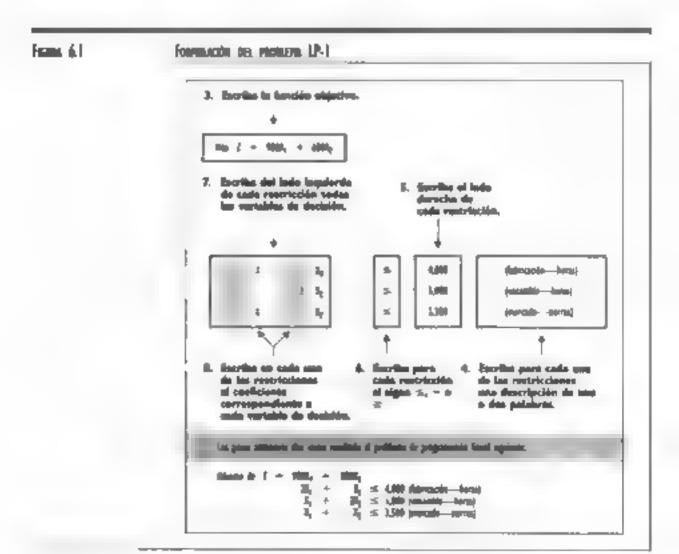
X₁ = primero de sierras circulares a fabricar cada mes-

X_s = número de sterras de mesa a fabricar cada mes

 $X \in X$, son les variables de decesde. Cuando sepamos sus valores, habremos resuellos el problems.

- 3 Exercites in function adjustive austromática. Hagamon que Z nos agual a la unitada mensant. Z en fateralm de X y X, En orten patabase, la utolidad mensant depende de casistas sucrias curulates X,) y anerrio da meia (X,) se informa cuda meia. Z = C, X, + C, X, donde C, y C note instituidades respectivos correspondentes a casis meira curulat y de tresa C = MO detares para cada meira curcular. C, = 600 detares por cada meira de meia y Z = 900X, + 600X, siendo Z = instituidades mensantes trítales 900X, a utilidades mensantes correspondentes a meira de curculares y 600X. > instituidades mensantes para meiras de meia, La funcción objetivo es por lo tanto, Z = 900X, + 600X, y ello supere que determina reloccionar valores de las variables de decisión X, y X, que des como resultado el valor indamos para Z. En caso de que no hobrero tambación o restrucción un la capacidad de prodocción o en el mercado. La utilidad mensant de Z acris infinicamente arande.
- 4 Exertito anno descripción con uma o dos palabres para entrecidos. Hay tres factores que latinas a Precasión para tener unidades infinitas, en decer los boros de faltraciación desponibles por mes, los horas de ensamble disponibles mensalmente y la demanda del mercado para las norma todos los meses. Por lo umo, la fabricación, el ensamble y el mercado sun términos que defines cada uma de estas restricciones.
- 5 Hacrita el indo desecto de caria restricción. El lado desecto (LD) de cada restricción es la cantidad mission (≤), la cantidad exacta («) o la cantidad mission (≥) de cada una de sas restricciones. En esse caso, la cantidad missiona de capacidad de información es de 4,000 horna mensiones, la cantidad missiona de capacidad de ensamble es de caso má haria por mes y la demanda missiona del marcado es de 3,500 mercas mensiona.
- 6. Exertim 25, = a ≥ pura conta restricción. Dado que máss las restrucciones de este problema son contidades máximos, tedas las contracciones son del tipo ≤ En otras polabras, la capacidad de faboración que utilizante X₁ y X₂ deberá no comor que o agual a cautro val boras messantes, la capacidad de comorbe que utilizante X₂ y X₃ deberá ser referior o qual a conco mil horas por eses y la cantidad de corsas vendidas deberá ser agual o menor a tres mil 500 cada mes.
- 7 Escriba tudas los variables de decisión ou el indo impalerdo de cada restricción. En cue problema sólo hey dos variables de decisión, X, y X₂. En caso que imbera más X, se esenbirlas, con suficiente capacio catre ellas, para permitir que es el aguacate paso incluyéramos.

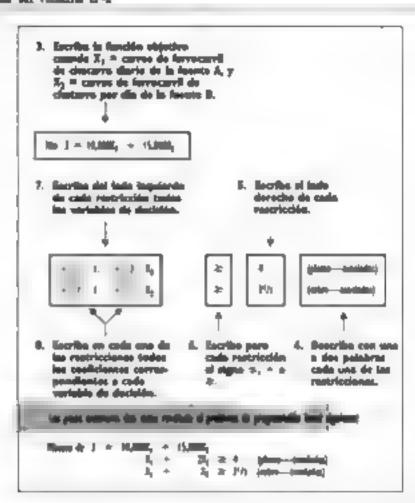
- sos coeficientes. Se una variable de docisión en particular no aparece en una restricción, esto se resuelve en el signiciate pase, al august un coeficiente coro a sa variable de decisión correspondiente a dicha restricción.
- 8. Un cada restricción oscribo el coeficiente de cada variable de decisión. Vesenos la primera: fubricación, ¿Cutil en el coeficiente de X₁ en esta restricción? Es la catacida de horsa de fubricación por unidad de X. En estas patienas, es la canadad de horsa de fubricación que se unitario que la manufactura de cada sucre curratar, es shour, dos horsa. De manera similar el coeficiente de X₂ en esta promun restricción es la cantidad de horsa de fubricación que se utilizan en la fubricación de cada sucre de mesta, es docar, um hora. Los coeficientes de X₁ y X₂ en la restricción de casamble sou y Z₂ y los creficientes de X₃ y de X₂ en la restricción de la demanda son 1 y.



La figura 6.2 manura la aplicación de los pasos para una formulación de programación lineal al problem LP-2 (ven el ejemplo 6.2). Les de mevo LP-2 con cuidado y recorsa la figura 6.2 puso a paso, como lo hicanos en el ejemplo 6.3. Observe que LP-2 es un problema de minimización y que so restrucciones son del tapo ≥

Figure 6.2 Formación de montre (P-2

While I would be known a schooling to be the

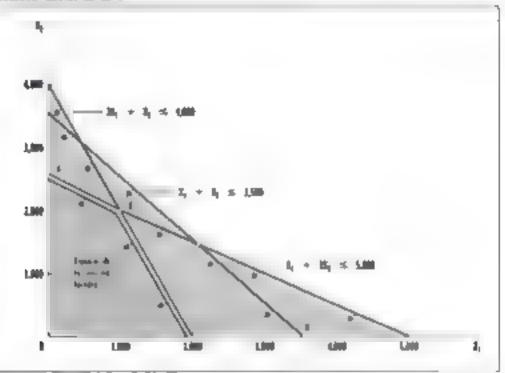


Es cacesario resilan algunas observaciones respecto a los problemas de programación tineal un peneral. Utilizanes las formaleccones LP-1 y LP-2 para centrar enestro comentario

1 Cada uno de los términos de um restricción debe estar en las mismas atridades que los términos del tado derecho. Por ejemplo, en la primiera restricción de LP-1 2X, debe entar en las mismas anidades que 4,000:

 En la función objetivo cada uno de los términos debe estar en las matrias unidades que Z. Por ejemplo, 15,000X, en LP-2 debe estar en las mismas unidades que Z:

From 4.3 Source calety, no 1.2-1



EJEMPLO 6.5

SOLUCIÓN GRÁFICA DE LP-Z

Se utiliza el problema LP-2 para iluatrar los pasos de la solución gráfica de na problema de programación lineal de manuscion. Vaciva a (est LP 2 (e)emplo 6.2)

 Formaio las funciones objetiva y de las rentricciones. Recourde que 1.P-2 se formaió en la ligura 6.2 con estas variables de décisión:

X = curren de ferrocurri) con chanera adquindos destamente de la fuente A

X2 = curros de ferrocurril con characta adquandos diamasmente de la fuente la

Las funciones objetivo y de las restricciones fueron.

Min Z =
$$10.000X_s + 15.000X_r$$

 $X_s + 2X_s \ge 4$ (plomo—toneladas)
 $X_s + X_s \ge 24$ (cobre—toneladas)

- 2. Dibaje um griffes.
- 3. Trace les funciones de les restricciones.
- 4. Delines el espacio de la minción factible.
- Circule los puntos de mineián patencial en el purimetro del área de solución (van la figues 6.4).

Note que en vista que mabas restricciones son \geq , todos fos valores posibles de X, y, X_y debeu ocurrir por facra de ambas restricciones, hitest afners del origen. El pasto D no es factible, ya que viole la primera restricción. De manera tandar, el pasto E viola la segunda restricción. Ammer cuntamier punto dentro del espacio de la solución factible satisface todas las restricezones, sóla los puntas A, B y C son condidatas para la solución óptima, sa que sese tren en las intersecciones de las restricciones o de los ejes y endie sobre el perimetro interno del espacio de la solución factible.

Les pustes A,B,y C son tres solutiones poéticulamente épititus at problems LP/2.

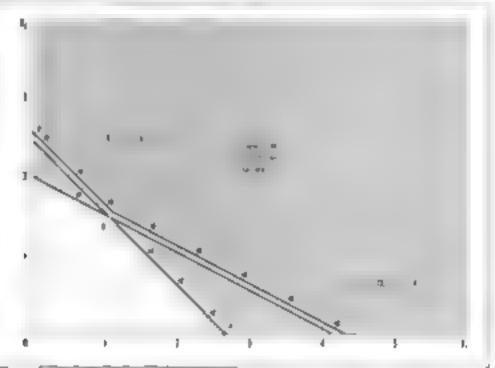
A.
$$X = 0$$
 y $X = 2.5$ Be $X_1 = 1$ y $X_2 = 1.5$ C: $X_4 = 4$ y $X_4 = 6$

 Rerespince les valures de les puestes de suinciés de les des variables de décisión en la función objetivo y determine Z.

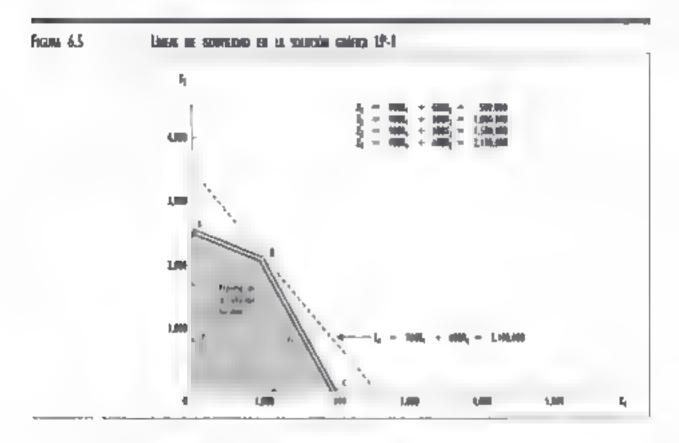
Punte A.	Parato B:	Ponto C:
$\aleph_x = ixy \aleph_x = 2.5$	$X_1 = +y X_2 = +4$	X, - 4 y X - G
2 ~ 16,000X + 15,000X	$Z = 10,000X_1 + 15,000X_2$	2 = (0,000%, v 5,000%,
+ \$0,000(0) + 15,000(2.5)	+ (0,000(1) + 15,000(1.5)	= 16,000(4 + \$,000(0)
- 37 500	+ 32,500	÷ 40,000

7 Seleccione la solución que aptimien a Z. Para mesenciar a Z, la solución óptima es el punto B donde X, = 1 carro de ferrocarril con chatarra de la fuente A por du. X = 1 5 carros de terrocarril con chatarra de la fuente B per dia, y Z = 32,500 dolums de costo total diamo de chatarra.





Las soluciones éptimas es el mésodo de voluciones gráficas occarrirán en las entersecciones del perfunctro interno (minumización) o del perimetro externo (minumización) del espacio de la solución factable. La figura 6.5 densuestra lo anterior. Emperando en el origen, donde Z=0, hacemos que Z la función de utilidad de LP-1 hace valores progressivamente mayores, desde 500,000 hacemos Z/100,000. Cuando se truan estas funciones de constandad, cuano a veces se consecue, podemos



observar que la franción de acoustidad sula rérende su cruza con el especio de la solución factible en el punto B. La franción objetivo Z secupro cuttará el perfenetro del especio de la solución factible en uta intersección y la solución optima al problema de programmente la solución optima de sia intersección. Sobrendo lo antersor, podemos escopitar policiamente la solución óptima de sia problema do programmente lateral tratando futuciones de sicultificad. Insustrusación) o de sociento (manuficación) en vez de secuplarar algebracciones en la función objetivo las valores de X y de X₂ en solan los unersecciones sobre el perimetro del especio de la missación factible.

El ménodo gráfico no es una solución práctica, porque sólo permite carata matarino dos, y quicle tres, variables de decisión. Las columbnes gráficas son, sis subtargo, un boen punto pera empezar a resolver problemas de programación iment yn que ses conceptas aprendidos pueden aplicurar directamento a los dumás ménodos grácicos de solución que se describerán a continuación.

Pangrama general de otros métodos de solución para programación lineal

Aquí presentantes una breve descripción de otros métodos de solución para programación lineal simples, de transporte y de arguación. En el apéndice C de ente libro excentrará un militar toda limitario.

Métado alimptes. El métado simplex es la harramienta malítica zala consta para la resolucido de modelos de programación lineal. Amque el mo del métado simplex para resolver manustraente la programación lineal es tediom y mjets a caracea, lany disposibles para esta turca soficientes programación lineal pues los problemas de programación intend de la vida real siceapre se resuelven en computadora. Unos custatos ejemples de militarse tos Optimispolos Solutions and Library (lan. handale Am. com/qu/miv2/intendadoras/leasteres.htm), de IBM, LINDO (www.lindo.com), GAMS (www.gama.com) y el programa de programación lineal en el POM Computer Library. Solver, una harramienta de nofivure para la resolución de modelos de programación timeal está dispunible parto cua propuetes de hoja de effecto como Excel. Lotter 1-1-3 y Quatro Pro. También, provendentes de software independentes ofreces complementos de.



Figure 6.6 Roya de cústico mitare estre estrentar





software para paquetra comunes de hoja de cálculo. What i Best' combién en www.finda.com' y Premium Sobre de Frontian System (www.frontsys.com), una versión mejorada del programa Sobrer de los paquetes de hoja de cálculo, son apenas dos de ellos.

Las figuras 6.6, 6.7 y 6.8 doutrus la manera en que la herramienta Sobrer en el Excer de Microsoft puede utilizative para resolver el problema LP 1. La figura 6.6 muentra la huja de cálculó literal, con lórginalia. La figura 6.7 mientra la ventanta Solver Parametera. Parametros de Solver), comdo se ha seleccionada Solver de la barra de mentra de Excel. La dirección de celda para "Set Turger Cell" (Celda internación de celda para "Set Turger Cell" (Celda internación de celda para "By Changing Cell" (Cambiando las celdas l' es dende se escriben los valores de las variables de dirección intervolucidas macualmente como cercos. Las restricciones se agregaron microdirecte introducionado la dirección de celda para el cálculo del tado (aquierdo (LIS)) al valor del indo dirección (LIS) el valor del indo dirección "Assume Luciar Model (Adoptar modelo lineal)". Finalmente de lucio che na el botón "Solve (Resolver)" para obtener la polación opticas montrada en Assiver Report (informe de responsant) de la figura 6.8.

Se sapara haciendo enforereas para mejorar el método estroples. Un área que está recibiendo particular anención es baces el método una efecuente para procesarlo por computadora. Conformé los problemas conpresarsales y gubernamentales se hacen más grandes y complejos se hace más atractiva la posibilidad de procesar problemas de programación lineal extremadamente grandes on las grandes computadoras. La histantários industrial 6.2 asializa el trabajo de Narendra K. Karmar-laz en el descubrimiento de un avance en la eficiencia de procesamiento por computadora para resolver grandes problemas de programación lineal.

Métado de transparte. Uno de los prameros métodos de programación unesti fue el método de transporte. Este método solio puede resolver una forma esquesal del problema de programación lineal, signél que mene in finemes y a destinos cue estas características.

Frame 6.7 Um de Scoren de Exce.

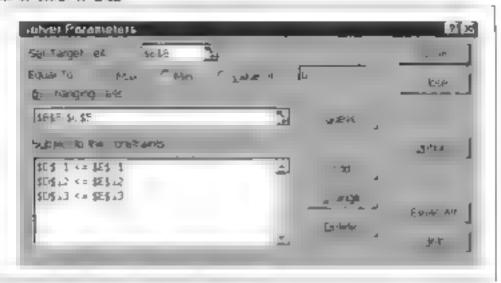


FIGURE 4.8 Justice Report of Society (Reports of Assures of Society)

Morosoft Excel (Lûn Answer Report

Worksheet: [LP-1_xie]Sheet1

Report Created: 13/21/97 2:90:95 PM

Terget Cell (Mex)

Cell	Places	Original Yelue	Final Value
\$8\$B	Zvalue	0	2100000

Adjustable Cells

Cell	Nome	Original Yalue	Final Value
\$8\$5	Values X1	0	1000
\$C\$6	Values, X2	. 0	2000

Constraints.

Cell	Name	Coll Value	Formula	Status	Black
\$0911	Rebrication	4000SD	\$11ca\$E\$11	Binding	0
\$0\$12	assembly	5000SD	512c=\$E\$11	Binding	Q
\$C\$13	market	300050	\$13cm\$E\$13	Not Binding	500

- La cannéad de variables es m × n.
- 2 La canadad de maior a sa + a.
- Los costos sólo apurcous en la función objetivo.
- 4. Les coeficientes de les variables de decisión son 0 o 1

El método simples, puede resolver cualquier problema de programación lineal que resuelve el método de transporte, pero no lo contrario.

PHICTARTÁNICA HIDUCTRIAL 6.2

Ascomação agregamento ou Best Luca

Narendre K. Kamerter es un ciendice our trabus on ATBT Bel asbernturia. Describró um marara. de renolver con receites encernes. problemes, de programación ámesi que acevismonos habans resultanto. dificies de resolver, inclues para tupercomputations may podeross. ATAT and unknown to aroundmenco pera esomer ine necesadades talabatore de los chances durantes los esturantes 10 años en los passes de la cuence del Octono Parellos. La candidad de pares de pursos de conmusación de la respón es senalevado, que la formulación en propramación lineal del problema pane 42 ml variables. Historicae 40 afem. George B. Dencar, de Scanlord University, deserrollò al metodo strolor sers le solución de probleinte de programación lineal, suro almitodo no se prictico sera proble-Mas del tameño cue Karmerker eltadle. Se metros dans su metrodorédutere casi "S del tierrero de computadora del método semples: sura dichos problemes.

Un problems de programación firmi se punte considerar como un domo geodésico, con una solución geterant un cula esquira. Para resolver un problems de programación lineal, se deben austranar les multiples esquies del domo, para decemenar culti canar la major solución. En el miscolo simples, les esquies se accuración programa el peutr a soluciones programamente majores, hasta que no se escueraran majores, hasta que no se escueraran majores, hasta que no se escueraran majores, hasta que no se

El mesodo de Karmentar usifizando una sicioca radicalmenta decresa, empresa a partir de un purso derero de la estruciara y encuerora la solución al tomer un etipo, que ento el terificio camino por la superficie. Desde el punto de control métinto utilita pasmetria proyectiva para haconfigurar fa forma de la figura. El método estudia la mena estructura para detarmener en que dirección el fella la solución. Después de que a la estructura problema se la ta depudo que regrame a se forma prignal, el programa sales hacia la solución, haciendo passas a incervalos para repeter el ejercicio y enfocarse hacia la solución.

B orocodimiento de Karmerkar eara eroblemas de programación linear sa dice es tan efectivo. que ATAT esse escudiando probleessa complexos que servis se habian estudado Por mempio, se dice que un modelo de programación liness de la red domestica de lares. durancia da ATAT incluse 800.000 verables, us solución de Karmartor a neo problem mostró la forne un oue ATAT podris extraer otro 9 a 174 de capacidad del elsterne de 5 mil milliones de dôleres. Antes del procedimiento de Karmerkar data tipo de problemas tents que dividires en muchos probiernes pequeños, cuyas soluciones dublish extellertures at final, i.e. thenica de Karmarkar resuelve de une vez todo al probleme de programución limesi, en munos de una hors.

Farmin William G. Witz, Jr. y Otto Part. The Starting Documenty Bull Labs Rays in the Rhadows. Basiness Work, 7. de septimenter, 1987–99, 72, 76.

El probleme de transporte de programación limal es de una forme especial, donde el objetivo por lo general es commutar el como de embatos productos desde varias fuestes bacis una se destinos. Las restrucciones se refiertes a la capacidad de un fuestes y a las destandas de los medianos. El ejemplo 6.6 es un probleme de programación bases de esta forma. Note que los medianos las de las variables de decasón ou las restricciones son 0 o 1. Además el patrón de apareción de savariables de decasión ou las restricciones del ejemplo en característico de problemas de danta partir

EJEMPLO 6.6

Un problem de programación lineal de transporte

La Green Up Fertificie Computy embarca fertificame de dos plantes a tres chertes. El corto de estihecque por soneiada de fertificame por cada planta bassa cada uno de los chestes es:

		Clea	de:
200		, A	¢
	15-40	ine. 30 446	urs. 30 dilimen
2	30-	25	LS.

La planta I nene una capacidad menasal de 1,000 toneladas, la planta 2 una capacidad mensuat de 2,000 toneladas. La demanda mensuat de los chemes es A=500 toneladas, $B=1\,500$ toneladas. Por unitario mensuat de programación lineal para deserminar cuárso ferralizante de-burá emburcarse al mas desde cada una de las piasass a cada cheme para minustrar los cessos recusadas de emburgas.

- Defini il abjetivo. Minimizze los costos mensules de embarque.
- Defini les variables de docisión. Note que bay m × n (2 × 3 = 6) variables de docisión.

 X_1 = toneladas de fertilizante a emburcar de 1 a A per mes X_2 = toneladas de fertilizante a emburcar de 1 a B por mes X_3 = toneladas de fertilizante a emburcar de 1 a C por mes X_4 = toneladas de fertilizante a emburcar de 2 a A por mes

X₁ = teneindas de lettilizante a curbarcar de 2 a B por mes X_n = teneindas de lettilizante a curbarcar de 2 s C por mes

3 Escribo la flonción matamática del eligistivo:

Min
$$Z = 15X_1 + 30X_2 + 20X_3 + 20X_4 + 25X_5 + 15X_5$$

4 Excelles has restrictiones. Note que hay as + a (2 + 3 = 5) restricciones.

El problema de programación lineal manitante ac-

$$\begin{aligned} \text{Min Z} &= 15X_1 + 30X_2 + 20X_1 + 25X_2 + 15X_4 \\ & X_1 + X_2 + X_3 & \leq 1,000 \\ & X_1 + X_2 + X_3 + X_4 \leq 2,000 \\ & X_1 & + X_4 & \geq 500 \\ & X_2 & + X_4 \geq 1.500 \\ & X_2 & + X_4 \geq 1.000 \end{aligned}$$

Método de asignación. Otro problema especial de programación timest ocurve nessonalmente en la administración de la producción y de las operaciones el problema de asignación. El problema de la videta al micio de este capítolo es un problema de asignación. Estos problemas generalmente buscas miguar puestos o personal a radquinas o depurtamentos. Un problema de asignación es simplemente un caso especial de un problema de transporte, ya que tiene un características de un problema de transporte de transporte como el ansistado amenormente. Adentas, en un problema de asignación.

- Los lados derechos de las restricciones son sodos 1.
- Los signon de las ventrocuones son ← en vez de ser ≤ q ≥
- 3 El vaior de notes les variables de decendo es 0 o 1.

Por ejemplo, suponga que deben migname tres persona a tres proyectos, cada uno de los proveotos debe migname sólo a um persona y cada persona debe migname sólo a un proyecto. Los coston aparecea a contaminación. El objetivo es determinar un esqueixa de asagnación que maranace los costos.

		Projects.	
Person	A		C
	20 estare	30 dillaro	10 dolaros
2	40)	(10)	40
1	30	20	30

PROBLEMAS REALES DE PROGRAMACIÓN LINEAL

Es la administración de la producción y de las operaciones los problemas reales de programación lancal lipicamiente benen cumeroum variables, numeroum restricciones y obras caracteristicas complejas. El problema real de programación limital que se presenta y se formula en el ejemplo 6.7 amplanti se compressado de la programación limital en la administración de la producción y de las operaciones.

EJEMPLO 6.7

OKLAHOMA CINIDE OIL COMPANY

Una reflueria de petróles en Okiahouna cumpra petróles credo de cinco fuentes. Okiahouna, Texas. Kanum, Noevo México y Celorado. Produce aza productos fundos gasolmo normal, gassima promuen, gasolma baja as plomo, disas, petróles pura calafacesou y base para acestes de lutwicación. La cabia que segue muestra la distribución de putróles crudo pura cuás producto fund, los costos del petróles crudo y las necesidades del calarado para cuás uno de los productos fundos.

		P		comb		Reportednate incomes dal mercado
Products	Okhdoni	Tenti	Kenne	Mayorg 160 store	Colorado	inelles de galesses
Carolina testensi	40%	10%	30%	326	10%	5,000
Company bironnia	200-	302	40	463	jie:	3,000
Committee happy on phones	310	10		dis	10	3,000
Diad	30-	10	10		200	2,0901
Province combunities	-	10	10	36	10	aludid.
Duse para marte interamie	100	10	10	de	10	2,000
Fotales	100%	100%	199	100%	100%	4.000
Contra publishment punis	20 db	14 46	15 db	0.46	2 dile	

Los fuentes de pestileo crudo essia commun destro de la empresa y puede comprame cualquier cataldad de cuda uno de los crudos para saturfaces las necesidades de essa refineria, basta sos signicales calazandos.

Parente de contin	Minimo republiko proposal (subse de galesco)	Promis de erade	Michele emiliare manual imite de galenos
Credo de Chiphene Credo de Tesas Credo de Kames	1.000 1.000	Creto de Nuevo Mésasa Cesto de Delocado	3.000 6.000

¿Cuainto aceite cruzio deburá comprarse de cada una de las faestes, para you to mesos satisfacer al mercado y minimizar los contos de petróleo crudo? 1

X₁ = miles de galones de priróleo crudo de Okiahona que debes comprarse mensualmespe

X₃ = miles de galones de petróleo crudo de Texas que deben comprarse monsualmente

X1 = males de galones de petróleo crudo de Kamas que deben comprane mensualmente

X_e = miles de galones de pentiton cresto de Nuevo México que deben comprarse mensualmente

X₃ = miles de galones de perróleo crodo de Colorado que deben comprarse mensualmente.

2. Formule el problem de programaçión lineal:

La resolución de este probleme de programación lineal de como resolución un costo total: mínimo de 3,420,000 dótares.

The other de galaxies.

INTERPRETACIÓN DE LAS SOLUCIONES POR COMPUTADORA DE LOS PROBLEMAS DE PROGRAMACIÓN LINEAL

For esta secorán explicación cómo interpretar el seguificado de la suspresión de una nolación de un problema de programación luncal de la POM Computer Library. La figura 6.9 despliega in solación al problema LP 1 formalido y sessello galificamente entas en entr capítulo. Pediara resultar titil repeat los ejemplos 6.3 y 6.4 mins de lum está sección. En la figura 6.9, lo primero que notamon es la formulación del problema LP-1, dos variables de decesión y mas restrucciones al. En la niguacite sección de la apprenda, encontrarnos la solación, que se electrió en tres seraciones o tablas surplex. La solación se deduce de las variables que aparaceo en la columna de mesada de variables, que surbiéo se conoce crano columna de solacionas o hane $X_4 = 1.000$; $X_2 = 2.000$; $Z_3 = 2.100.000$ délares, todas las desafa variables que no aparecen en la lum sun qual a cero.

El significado de las variables de decisión (las X) y las Z se analizaron en este capítalo. El significado de S_2 , um variable de bulgara, sin casturgo requiere explicación. La variable de bosques S_2 , está asociado con la tercera restrucción, por lo que se identifica con el subíndice 3. La tercera restrucción de LP-1 es $X_1 + X_2 \le 3.500$, lo que asmita el número total de sucrus carculares (X $_2$) y serras de tuesa (X $_2$) que pueden venderse cada mes, a un refixamo de 3.500. S $_2$ nos permate convextir la tencem restrucción de una \times a m. \approx

FIGURE 6.9 LISTAGO DE COMPRISCOLO PRIA EL PROPLEM. LP-1 SEL PORT COMPUNE SANDRE

```
PRICEPPRICES COMMANDED COMMANDA COMMANDA COMMANDA COMMANDA COMPANDA COMPAND
           PPE LINEAR PROGRAMMENG ***
m
           see marginal secolist Ch. 1444
                                                                                                                                    磁
           MAE 24 900 2 2 4 500 2 2
                                                                                                                                    ш.
                          3 X 1 + L X 3 <- 4000
                         1114712 (*
                                                                5000
                          111+112 <- 3500
Ф
                                                                                                                                    46
           PRE BOCUTION CO.
           STRUCTION NUMBER 1
          TIM SAMATANY
                                                 SOLUTION.
          I 1
                                                1000 00
          2 2
                                                2000 00
                                                                                                                                   ٠
                                                  500 00
          6.3
                                          Tioness oc
                                                                                                                                   0
          --- But OF SCLUPICS ...
          *** SERBITCALL VAVALABLE ***
          m.
          COMPTRATOR
                 RANGE OF RES
48.
          COMMUNICATION
                                      TIPE OF
                                                                   VOGABO
                                                                                          FOR WEIGH PRADOU
           BUTCH CO.
                                   COMPTRACT
                                                                                          builds in APTID
                                                                   PRICE.
          -------
e
                  1
                                                                     480
                                                                                              2100 -- 1306
                                           Cit.
                  3
                                            40
                                                                     100
                                                                                              1000 -- 5506
                                                                                              1000 -- +1MF
                                           4.0
                                                                     •
÷
          MOTE: THE SEADOW PRICE SMPRESSESS THE ANGUST I WOULD
                      CHAPGE IF A COMPRESSIT S BILL CHAPGED ONE UNIT.
                                                          e
          -----------
          DOCUMENT VANIABLES
          AMOUNT I IS REDUCED (NAZ) OR SPOREASED
                               (wind hom cont cont. up u 19. 4pp $000041cm
          Wast Cade II.
          *******
e.
          ----
```

$$X_1 + X_2 \le 3,500$$

 $X_1 + X_2 + S_3 = 3,500$

Como m_1 , S_1 representa la cantadad de traccado no utilizada por mes, no antisfecha por las ventas de sacrea $X_1 \times X_2$. Dudo que $S_1 = 500$, tentríquesa 500 norma del traccado no utilizado por mes, si vertecemos y producamos 1,000 succes carculares y 2,000 norma de mesa. Similarmente, S_1 representa la cantidad de lacras sin utilizar de capacadad de tabracación por mes y S_2 la canadad de horas sin utilizar de capacadad de example por mes (los subindoces 1×2 ne referen a las resurciones primera y segunda). Paemo que muno $S_1 \times S_2 = 0$ (dado que ya no aparecieron en la base o columna de variables), todas las hoxas disponibles de fabricación y ensamble ne habrian utilizado cada como.

Vayamos ahora a la sección de antibas de sensibilidad (Sensitivity Analysis) de la figura 6.9. Para las restricciones, los grocios aombra nos dan el suparao que ocurrirla sobre Z si es tado derecho de las restricciones se modificanca. Por ejemplo, en la primera restricción, que es una restric-

Total 6.5	Z	1	PRODUCTION DE	400	_	-	1100	
hints 675	Condensity (in	F (m		100		FIX		

de	ACtions reprobles of India	-Anthropologyana marks	¿CA—	combin 2*
-	distriction?	resistantian?	Master to Z	Identica de 2
6	Financial Inches	2m	Places arribs.	Hacta shape
5	Horse singe	No	Phoene shapes	Mac so merrim
β.	Home and a been stope	\$1	Ter comine	Son combon
Br .	House seein	Ste	Marine strape	May so errobe
ar .	Hace steps	5m	Mana motor	Mause allego
b	Managements a large steps	da	No. organization	See Leading

cuin S. que representa lacras de fabricación, se el lado derecho fuera cambado en una hara, Z cambrarta en 400 détaria. Sam información nos parmen como un propietas como "De qué manera se afectarian las embeladas, se puebáramas encontrar una forma de sener más boras de fabricación dispresebles" Z combuerta 400 détario pura cada cambio de una hirm en el tado derecho pero "Z aotación o disaminayo cambio asimismo el lado derecho» La subta 6,5 nos de regias que indican la forvas se que cambio Z con los cambios en los tados abrechos.

Outo que la sustrucción es una rentracción S. un exaste lurigares en la rentracción dado que S, v 0, y se trata de un problema de maximumición. Z ne encommunita se el tado derecho nomenta y Z ne reducerta es el tado derecho desenveyo. Se entreverses despuestrios este homo de fabricación Z ne incrementaria en 400 défares por cuita hora adecimial de futuración despuestrio. Si el fado detecho aé redupeto só una tente Z se desenversa est 600 défares. Pero esta explicación artíc es vá ludo se el tado derecho que de tente de este ritugo, no se puede deducir el integración ministración de succion que formalar de succion el problema, con un intervo inde detecho y spanivar de nuevo el problema.

La explicación del precus somitra para la argunda restrucción se diplace de topisera actuale. Zer incrementaria en 100 dellarra por cada incremento de una hora en el tudo derecho de 5,000 horas de estamble la hora Z se reduceria en 100 dellarra por cada reducerán de una hora en el tudo desecho de 1,000 horas de essamble. Esta explicación adía en vidado se el tudo derecho se comer se qui el 2,000 a 6,500.

El proces combra por la secons restrucción es 0, lo que segarfica que 7 no combustá con constitue bacas arriba (de 1,000 hasta más sefanto) al lado desecho de la tercera restrucción. Esto és de balo a que 5, = 500 lo que seguelaca que summos un marcado un statutar y el sucremento del mercado do desecta singún cuestio es 2.

Pura las variables de discussos, los process sombra nos indican el cambio en Z si se introduce en la volución um musical de um variable de discussos nos variable X que no apereira en la colonta de la mescala de variables o buse). Dado que ambias variables de documen ($X \setminus Y \setminus X_2$ entir en la base, no éxanten estas variables de discusso que autroducar a la volución. De existar dado que Z en ápinata, introducar cualquies esta variable X en la volución burío que Z fuera mesca ápinato (ha miliabable de reducarba se los cuatros se successentarbas) para um cantidad qual al pre-

LP-1 solumente terre restreccione ≤ Questo as programación basel de qué manera astropretaria este mánçado de computadors de un problema de programación basel con restricciones ≥ Vennaro la primata restricción de LP-2 del ejemplo 6.2.

$$X_1 + 2X_2 \ge 4$$

Esta restrucción represente la causadad diarra minuma de toneixidas de plomo que deben obsemente Esta restrucción se convecto en um aguadad machanie la sucrediacción de S., donde de macvo el robindico II de rollino a la primura contricción:

$$X + 2X_1 \ge 4$$

 $X_1 + 2X_2 = 4 + S_1$
 $X_1 + 2X_2 = S_1 = 4$

Observe que 5, se agrega al lado ents pequello de la expresión, que es el lado derecho, a fin de converte la expressón en una agualdad. También observe que 5, se rents entonces de nobos lados para permitir que sodas las vanables aparenem sólo en el lado requierdo. De la negunda de las autenores expressones podemos ver que 5, representa las unidades de plomo proporcionadas por encions del manumo de casaro soneladas. Si se proporciona el ménumo de casaro soneladas, S=0 conforme 5, adquiere valeves anía grandes, se cene un superiore de piomo por enciona del mínimo de casaro toneladas, pur lo que casado sua restricción es del tapo \geq , la variable de holgista representa la casadad de la restricción que se gruporciona por enciona del mínimo. Si el lado derecho de la permera restricción de LP-1 se mercanessa y S, \approx Q, diado que se tenta de una restricción \geq y $_{\rm e}$ P-1 en un problema de messas ación, la ciola 6.5 meters que Z ammintario en una encodad proporcional a su precio sombra. De manera usudas, si se redejera su tado derecho, Z se reducirla en una encodad proporcional a su precio sombra.

En aigness soluciones por computadora, puedes apureces variables artificiales (A.). No deben oragin valos unerpressavo dentro del alcunce de one libro.

RECOPILIACIÓN:

LO QUE RACEN LOS PRODUCTORES DE CLASE MUNDIAL

Acquairmente, quezia mán que nunca ames, los gerennes de operaciones compression que un mayoria de la decessorea delica torrame y alcansame objetivos bajo restrucciones espectos productios y servicios, recursos de producción fatentidas, regismentaciones gobernamentales, requisitos de calidad y apparaciones secuniógicas son se ejemplo de restrucciones ou la administración de la pendacción y de las operaciones. Denara de estas y de nima restrucciones, los gerentes bascas alcansar um estrutegam de operación. Como productiones de como mandal, los gerentes de todos los návelas utalians el padar de la programación basal para resolver problemas empresariales complejos con restruccionas, pero vermos algunas variaciones qui las formas que que los gerentes decides emplear una variadal herramienta.

Alguna corpresar essablecen departamentos formales llamados da investigación de aperaciones, ciencias de las administración o departamento de mulisto de las operaciones. Estas dress están aquipados con malistas que tispor un cuancumiento especias de la programación basal y de otras tácucas materiaticas, ad como de la habilidad para aplicarias a problemas organizacionales.

Otra forma és que los productores de clare mandial pudieran utilizar la programación liberal consiste en contratar consultares para que los mesores sobre la mejor manera de encurar sus decisiones con restricciones y diseitar el hardture y notivares necesarios. A la ver contarian con ambistus restriccios, utilicados en diversos departamentos fascuonales. Este arregio de organización proporciona una real de caudinas para abuntar los problemas de la programación lineal según as requiera. Se puede adquirer sofre-are y ambizario con algunas reodificaciones memores bachas por amapersonas para resolver problemas recurrentes del tipo de programación lineal. Ocusionalmente pudieran aux necesarios enerces para syndar o los acabetas en la furmulación y retribución de problemas de programación limes! para apityar decisiones de administración estratégica. Muchas refujeriga de patrillos has encogado estr arregio enganizacional.

La programación limest en aplicable sumo a decisiones entrategicas, de un solo tipo, a targo placo, como a decusopes recurrente a como plano. Ambies apos quedes, resultar de emperante attracteur en el equipamento de la empresa para que compas en una industria altamente competitiva. La deconta de la manera de august una capacidad escusa de prodiscusión y de capatal entre macyos produçãos en un plant a canco. allos y de decide dânde abuse una mieva specifición de prodecesón non ejemplos de la forma ou que puede orgalegose la programacido basal en decesiones estraégicas a largo platri. El mo de la gragamendo lineal en la planeacado a mediano o como placo mesbalo paede sea de importancia estratigica. delado e una marmes aborros. Algunos ejemplos de su uso una la programación mensual de los aviones de Americas. Artinos es la Instantinea ladoutrial 5.1 La determinación de la mesch correcta de ingradientes en la refisación de los potribaca. In dimercianación del major plan de acchargue entre plantas y almacenas, la formulación de na plan de producción para un inbricante y la migración de murpo de prodescrión a proyector de desarrollo de nuevos productos.

independientemente de que us solecciens un departamento formai o ma red de malistas, el costo poede ser importante, por ejemplo, el grupo de American Afrimes incluía cani 150 atabistas. Pero el costo de no aprivechar este grupo samplemente es domesiado grande, porque in do se pueden obsener achazones eportanos y cercaran al óptimo sobre docamenes con restrucciones, queda adio sos poquelas diamecia entre sur un productor de ciase mandral y convertirse en un segundón en la carrera pura la capara de los mercados mandrales.



Preguntas de repaso y análisis

- ¿Qué son los recursos de un sistema de producción*
- 2 ¿Qué efectos causan los recursos escasos sobre la mimunistración de la producción y de las operaciones?
- Nombre cissos tipos comunes de decisiones con restricciones en la administración de la producción y las operaciones. Describo brevenente cada um de ellas.
- Defans función objetivo, función de una restricción, variable do docisión, valor de la función objetivo, publicana de programación lineal de maximización y problema de programación lineal de atimusización.
- Nombre cinco características de los problemas de prograntacido lineal.

- Nombré ocho pasos en la formulación o establecamiento de los problemas de programación linea;
- Nombre custro métodos de solución a los problemas de programación bacul.
- Describa los elementos de un problema de programación limital de transporte.
- 9 ¿Qué ménodo de soinción para programación lineal se utiliza caís a encuado car la administración de ta producción y de las operaciones³ ¿Por qué³
- 10. ¿Por qué el método gráfico prácticamente no se usa pura problemas reales de programación inicial en la admanastración de la producción y de las operaciones?"

TAREAS EN INTERNET



- Busque en imeraci en paquere de software, que no baya sido mencionado en este capítulo, que reservis problemas de programación lineal. Incluya la desección del setto Web del productor del software.
- 9
- Visite alguns librarie en linea como Amuno (mem-aminan-com) y encuentre un libra introdazione mbre programación lineal. De la con bibliográfica.
 Debre en manuscripto de litrariado de la como actual de libraria como a la Visita de como altrariado actual como actual.



- 3 Unice su mecanismo de binqueda de internes cumo AltaVana (serew.altavieza.com) para encontrar nigita reporte o su articulo de severagación sobre programación lineal. Dé ja cris hibbográfica.
- 4. Bonque en Internet alguna empresa de consultoria en administración que se especialice en las aptroncionas de la cumera de la administración, las herramientas de savestigaciones de operaciones o el mática de las aperaciones. Explore las págunas Web de la empresa para ver a quitiza herramientas del máticas cuantatativo como son la programación tinical o la simulación Resistan lo que memorire, incluya la dissección de Jasernes de 1915 Web de la empresa.

PROBLEMAS

- LP-A. Sen Country Paras se um gran corporación moderna agrícola de California que siembra amáz y trigo en un gran terreno arregado. El maiz requiere do una tierra especial que en escasa y para ente tipo de cultivo sólo entin disponibles 500 acres. El trigo se puede plantar en casalquier sitio de San Country Debido a la sequía, el distrito de agua regional le permitirirá al San Country bombem 800 acres-pie de agua para las siembras de esta estación. Cuda acre de maiz requiere 0.75 acres-pie de agua para las siembras de esta estación. Cuda acre de trigo necesura de 1.15 acres de agua durante toda la estación. ¿Cuántos acres de maiz y de trigo debetá plantar San Country, nomando en consideración esta escanes, se la stabidad estimada por acre es de 400 diámes, para cada y 250 diámes gara trigo."
- E.P-B La Obio Creek lee Cremo Company entá planeando el volumen de producción para la siguiente semana. La demarda para helado premium y ligero de Obio Creek continúa excediendo las capacidades de producción de la empresa. Obio Creek obtiene una utilidad de 100 délares por 379 latros de helado ligero. Para la significam semana vara a encasear dos recursos que se utilizara en la producción de helado: la capacidad de la meschadora y la encaseacia de leche de pronera. Después de monar en cuesta el hempo necesario de mantenismento. La máquica meschadora estará disponible 140 horas la semana entrante. Trescentos necesta y maeve litros de helado de pronera requiere 0.3 horas de meschado y 379 litros de helado ligero requieren de 0.5 horas de meschado. Solamente entacia disponibles 105,990 litros de leche de primera para la sentante sigurente. Trésteicutos seténta y mueve litros de belado premaras requieren 34. litros de leche y 379 litros de helado ligero requieren 34. litros de leche y 379 litros de helado ligero requieren 365 litros de leche.

- a. Para maccimizar la utilidad total de la securar que viene ocuástro litros de helado preparaca y higero deberá producir Obro Carek durante dicho persodo?
- b. ¿Codosa umbriad sessiones?
- LP-C Harkin Electronies está planeando sa producción del signante trimestre correspondiente a sus dos líneas de producto, relevadores y capacitares. La centribución a la utilidad es de 250 délares por casa de relevadores y 200 délares por casa de capacitares. Tres rocursos limitan so castedad que puede productr la empresa de cada uno de los productos la mano de obra, la capacidad de estampado y la capacidad de prueba. En el signiente trimestre estários despuebles 80.000 horas de usuan de obra, una caja de relevadores requiere de 200 horas de mano de obra y una caja de capacitares de 150. La esáquinta de estampado estará disponible durante 1.200 horas el signiciale trimestre y una caja de relevadores requiere de cantro finas de la máquina de estampado y una caja de capacitares dos horas alos relevadores requieres de prueba por caja y los capacitares cinco. La máquina de pruebas estará disponible durante 2.000 horas el seguente trimestre.
 - a. Para maximism la visidad intal del seguiente trancitre, ¿cultitat cajas de réfevadores y capacitores deberé producur Harlan Electronics durante dicho persodo?
 - b. ¿Cointa probided revolturs?
- LP-D. El Surenet Concrete Compuny produce concreto en un proceso conténuo. Dos de los ingredientes del concreto not la secta, que Surenet adquiete a 6 défares la tonciada, y la grava, que cuerta 8 défares la tonciada. La sireta y la grava puetas debos fortisar esuctamente 75% del poso del concreto. Además, no más de 40% del concreto puede ner arena y por lo menos 30% del concreto debe ser de grava. Todos los dias se produces 2,000 tonciadas de concreto.
 - a. ¿Codestas tosteladas de arena y de grava deberá planear adquate dischariente Sureset de tal forma que al conto total sus minemo?
 - b ¿Cuál sect el costo tostá de areno y de grava todos los díns?
- LP-E Feedco, una empresa de Lubbock, Texas, mescla encolaticamente alimentos para procesar pasaren de bajo como para el ganado. Los segrediemes procepales son avena y mais. Los costes actuales de avena y de mais son 10 centavos y 6 centavos de délas por fibra, respectivamente Feedco requiere de un minimo de 5,000 midades de mineral, 5,000 calorías y 4,000 unidades de vitamente desses por cada um de am cubezas de garado. Cada libra de avena y de mais suciembre estas cantidades.

	Voldados de mineralio	Caleria	Cinidades de
Alternativ	had great	per there.	elloning per liber
Aven	200	300	100
Male	100	300	200

¿Culatas libras de avena y de maiz deberia darac diariamente a cada rea para manamazar los costes de pastam?

LP-F Madellite, fabricante de papel para copadoras e supreseras, produce cayas de papel termiundo en sus plantas 1, 2 y 3. Este papel se embarca a los alexacenes A, B, C y D. El costo de embarque por caya, los requeramentos mensuales de los alexacenes y los niveles mensuales de producerdo de las plantas son:

	Ballo				Profeschio monad de Se
	A		С	D	photo (cajes)
Then	\$3.40 db	56-20 du	\$4.10 (6)	\$4.90 da	15,000
Pierro 2	4.00	7 10	5.60	3.90	(10,000)
Plants 5	4.50	3.20	\$.00	6.10	15,000
Верхопиять, первые,					
de feu nimocenes (enpre)	9,008	9,000	12,000	10,000	

¿Cuámas cajas de papel deberán envarse at mes de cada um de las plantas a cada almacéa para minumizar los cossos accasastes de embarque? ____

Tu		lacella de las de lacella (vilvala	_
		Magainsia	Perja
Company	2.0	.0	a
Common	1.6	2.0	0.8

Para efectos de control, la admanstración de Valveo requiere que cualquier válvula que se hays michado en cualquier semana debe terramente ou ese masmo persodo, de cul forma que no se acumado nivertamo en proceso durante los finas de semana, ¿Cuártas válvulas de compuesta y cómicas se producarán semanalmente para massanizar la utilidad?

- LP-H. The Safari Company fabrica carea reducted para of mercado de vehículos recreativos. Safari manufactura dos tapos de productos. Bravé y Clarel La empresa está desarrollando un plan de producesón para el grécomo año y ancenta saber cuanto de cada producto deberá producer. Esta decendo será afectada por 1 i la restabilidad de cada producto, 21 la centiduá de la excesa capacidad de producción que requiere cada tínea de ornidación y 3) la cantidad que detanidará el mercado de cada Unea de productos. Después de estudiar la docisión, el analogo explicó: "Descomos producer la mescia de produceros que matamice las amiidades pays el gernodo desarro de las restrucciones de la capacadad de producción y del mercado." La commissión promedio por producio es de 9,000 dóuses para cada Brave y de 15,000 délares por cada Chief. La capacidad de gruducción está limitada por dos faciores. In mano de obra, y la capacidad de las mágistias. En razón a convenirsa laborates conla finerza de trabajo, se dispondel de sa máximo de 240,000 buras de mano de obra el año. que viena para manufaceuras las dos tinem de productos. Cada Brave requiere de un promedio de 30 horas de mano de obra para su manufactura, y cada Chief requiere de un promodio de 100 haras de mano de abra. Essue un máximo de 95,000 homo de máquina disponibles el signeste año en el proceso de moldou de carreceria, que es la operación de manufacture que determina el máximo adesero de productos que se pueden fabricar. Cada Brave requere de un promotio de 25 horas de tiempo de máquina, y cada Chief de un promedio de 50 horas de caliquem. El departamento de mercadotecnia estama que existirá una decumido máximo en el mercado de 2,500 casas redantes para la combinación de los productos Brave y Chief el próximo alto.
- LP-I. The Superior Chemical Company fabrica pepartento para carponeros. La empresa desea planear la mescin de agrodicanes que deben meorporarse en el pegamento el año que viene. Para ello, en esta decisión la siguiente información es importante.

Ingredients	Como/Libra	Intitutational Reportinientes de tentelo
Provider	E30 édiame	No se pundos utilizas enás de 5 libera por bibra de aptido deliciores
Belleso & Color	0.40 delines	Broin deponities us millures de 100,000 libres pro- alle del timos provendor forme.
Allmino	0.00 48444	To debe utilizar per to meson um libra per cada cinco bibeta de pertador

¿Con cutano de cada uno de los impredientes se readrán por lo mesos ?00.000 tibras de peguadanto el allo que viene a un costo univamo? LP-J La Imegranté Products. Corporation (IPC) está desarrollando un plan de embarques meoqual paga uns sustemas de cómpano. La signame unformaçido afecta este plan-

	4	أوجبها أطاعبون		the quarter to the latest	menerales
	Photo	columnacu	Almorio	tabriron	ma)
	Admin	1,000	Chego	500	
	E. Pass	2,460	Dullan	,000)
			Denver	1000)
			Nurve, York	,200	
			San José	900	+
		Control in control	1	Ce	موسطون بالراب
÷	Allegeria	. distance	Arrest Phones	Alempia (d	License days
_	Chrom	45.44	B. Proc	Chicago	00.00

Deline

فحوار هيك

Nume. Verb

40

44

103

100 ». ¿Qué plan de embarques manazizará los coutos manusales de embarque?

90 70

15

 Cuáles serás, los comos menusales de embarque dal plan deturno de embarque do) чистир в.?

MontHención de problemas de programación linea)

Patter.

Description

Maces York

- El Bine Dove Laurber Mili vende todos um productos --losas da maderas daras de encirio, nogal y correro— a un fabricante da maeblas. El cheuto aceptará casiquier capitidad da cada una de las tres maderas duras hassa por un total de 500,000 para por año. El cliente pagará 450 dolares por el enceso, 800 déterres por el negat y 900 détares por el cerezo por cada ...,000 pies da tables. La mezcia de casos tres tepos de madera queda determinada por la mercia de maderas que los cortadores por contrato del marradaro aucusotran en el bosque. Los costos de aserrado y transporta son de 200 dótares por carán 1,000 pora de aucisio y de pogal, poro de 300 délarse por la cuame contidud de curezo. Si el marvalero duran maximilar las utilidades anuaha, ¿cuánto encino, sogal y cuerzo debe procour todos los años?
 - Repeas les curacteristicas de un problema de programación timad tintado en la table 6.2. y desermine si este problema cumple con indis las características
 - "Be apropude la programación timosi para na uso en one problema?
- Un dievôlogo del U.S. Department of Health. Education and Welfure desea planear et desayuuo ideal pura nides da pracar año. La dueto minimazarla el coato de un programa da desayunca encionales al proporcionar um elección entre tres platifica. A. B y C. La calidad dictética de estos toto plantilos es:

Parks.	Orleans	Emplemation de	Contribution
Α.	990	1.00	10 55
	1,460	0.00	2 10
C	3,000	10.00	1.25

¿Qué mesde de platifica A. B y C proporciona el ancjor equilibrio de calertas y minerales a ua como minemo?

- A. Repare las caracteristicas de un problema de programación lineal kitedo en la tabla 6.2 y determine si unte problema cample con todas las caraçueristicas.
- Es apropiede la programación lineal para en uno en este problema?

Formulación de problemas de programación lineal

Forzuale la función objetivo y las funciones de restricción para el problema LP-A de esta sección. Defina las variables de decisión.

- 4. Foressie la función objetivo y las funciones de restricción para el problema LP-B de esta sec-
- 5. Forente la función objetivo y las funciones de restricción para el problema LP-C de esta sec-
- Forende la función objetivo y las funciones de resunerado para el problema LP-D de esta sec-
- 7 Foremie la función objetivo y las funciones de restricción para el problema LP-E de esta socicio. Defina las variables de docisada.
- 8. Portunie in función objetivo y las funciones de restrucción para el problema LP-F de esta sec-
- Portunic in función objetivo y las funciones de matracción para el problema LP-G de esta sec-
- Poresale la función objetivo y las funciones de restrucción para el problema LP-R de esta sección. Defino los variables de decasión.
- Pormule la función objetivo y las funciones de matracción para el problema LP-I de esta socción. Defina los variables de decisión.
- Formule la función objetivo y las funciones de seminoción para el problema LP-J de esta sociada. Define las variables de decisida.

Sabación gráfica de problemes de programación lineal

- Resortva gráficamente el problema LP-A. ¿Cuil es la solución óptima" Explique lo que significa la solución en les términes del problema original.
- 34. Resueiva gráficamente el problema LP-B ¿Cuál es la nolución óptimo? Explique lo que significa la solución en los sérmanos del problema original.
- Remaira gráficamente el problema LP-C "Cuil es la solución óptima? Explique lo que sigquiles la solución en los términos del problema original.
- Resuetra grificamente el problema LP-D ¿Codi es la solución óptima? Explique lo que sigerfica la solución en jos térmanos del problema oragioni.
- Revociva gráficamente el problema LP-E ¿Cutil en la solución óptima? Explique lo que sugnifica la solución en los térmisos del problema original.
- Resuctiva gráficamente el problema LP-G. ¿Cutil es la solución ópticas? Explique so que significa la solución en los términos del problema original.
- 19 Remeivo gráficamente el problema LP-H. ¿Cuál en la solución óptima? Explique la que significa la solución en los términos del problema original.

Resolución de problemos de programación lineal utilizando um computadora

- POH
- 20. Utilice POM Computer Library o algán otro paquete de software para resolver los problemas de programación lineal que se listan a continuación. Una descripción de cómo interpretar no soluciones de computadora de los problemas de programación lineas se puede encouerar en este capitulo. Explique el significado de cada una de las soluciones en lenguage administrativo o gerescial. Explique el significado de los precios sombra de las resurcciones y de las variables no básicas.
 - a LPA & LP-D & LP-G : LP-I
 - b LP-B e LP-E h LP-H ; LP-J
 - c LP-C f LP-F

Canadidad

Casos

SUN COUNTRY FARMS



Sun (country Furuss producer paper fratas congeladas en casco plantas de la costa Geste de Farados. Unidos. Los productos se embarcan a cuero aloracenes reguntales. La tabla que se da a contenación muestra el costo de transporte por caja de cada una de us plantas a cada almacen regional,
tos requerimientos menumles minemos y máximos de los almacenes y la capacidad mensial
máxima de cada una de las plantas. La empresa desca embarcar toda sa capacidad de planta a los
almacenes regionales, de tal forma que tanto los requerimientos maximos y minutos mensiades de
tos almacenes quedes sansdechos, como que se manimico el costo total mensiad de transporte

		Desir			mensuni máxima de paixandora
Yumin.	F-mile.	Los Augetin	Denver	Daller	renjim
State Street, C.A.	\$2.40	5 25	5174	\$4.90	(0) (0)
Minchion, A	9 1/01	40	3.40	4.65	25 (0)
Phonic AZ	1.40	124	, D	71,	201,000
Fagres 400	6.64	2.25	4.05	6.75	5 (a)
Bakerstield, f.A.	1.45	0.65	1.24	91	31 100
Superfeitette attenueles marines de las almaceass	20,000	10,000	30- P001	44, 14,10	
Begaerimienius menamius Magaerimienius menamius minimas de los olegacoses	20,000	10,000	27 1981	4. 14.	
(coline)	9.000	201.000	5.000	30 000	

Tarre

- Formule la paformución de este caso en un formato de programación janeal. Defina sus vaciabies de decisión, escriba la finación objetivo y escriba las finaciones de un restricciones.
- 2 Uniterado el programa de cómparo de programación inical existente en el POM Computer Library, resuelva el problem que mued ha formatado en el mesos atmera a
- Interprete completamente el significado de la solución obsenida en el m. iso número 2. En otras putabras, ¿qué deberá hacer la administración* Explique completamente el significado de los valores de la variable de holgara.
- 4. "De qué numera cumbunian los contos vi la capacidad de la pianta de San José ve redujera a 5,000 capas", De qué numera combunian los contes se la capacidad de la pianta de San José se increrentara hasta 19,000 capas"
- 5 ¿Cómo cambiarían los costos sa se redujeran los requerimisemos mínimos mensuales en el almacéa de Dalias a 29,000 cajas? ¿Y as se merementaran a 3,000 cajas?
- Explique la advertencia que debe observarse en la respuesta a los arcasos 4 y 5

EXTEGRATED PRODUCTS COMPONATION



El deparamento de desarrollo de anevos productos de Integrated Products Corporatson (PC) está planeando los proyectos del não entrante. Se han acteceronado canco maevos productos para de surrollar el não que viene. Cada uno de los proyectos para mievos productos serán asignados a equipos de desarrollo: cunto de estos equipos acaban de terminar sus actuales provectos y están distos para atuatad tractas responsabilidades. Dado que cada uno de los equipos está formado de personas con capacidades y experienciais transidas, y dado que cada uno de los proyectos requiere de personas también con capacidades y experienciais específicas, caeras equipos son más adecuados para

esignarse a desenviandos proyectos. Anaque cualquiera de los equipos pudiera serentar sodos tris proyectos, ciertas combuniciones de equipo-proyecto serán atentos efecientes turdarán más y serán más continua. A continuación apurece el conto estamido de que cada equipo termane cada proyecto

Banipa de deservollo de uneves proyectos.

	1	2	3	4	5		
Projects	ching	ding	Charles	(0000)	10000		
A	152	120	165	139	169		
16	49	- 65	35	50	60		
€	45	55	10	45	65		
D	75	85	60	61	19		
E.	139	122	125	136	119		

¿Qué proyecto deberá asagnarse a cuda equipo para minimazar el costo total y el presupuesto de desarrollo de unevos proyectos del são que viene?

Term

- Fortuete este caso como an problema de programación lineal. Defina las variables de deciuéa, escriba la función objetivo y escriba las funciones de las restricciones.
- 2 Utilitzando el programa de computadora de programación lineal del POM Computer Library, resistiva el problema formalado en el meso 2
- Interprete completamente el significado de la solución que obravo en el memo 2. En otras palabras, ¿que deberta hacer la administración de IPCⁿ
- 4. "De que manera cambiante la solución si un anábias pomeror resultars en un incremento en el como de desarrollo del Proyecto C por el equipo 2, de 55,000 o 66,000 dolares" Con esta mierva información, ¿a qué equipos se auguarias los proyectos?
- 5 Explique la precaución que debe tomarie en la respuesta al inciso 4.

JAHE DEERE COMPANY

La June Durre Company fabrica tracarus en Provo. Utals Jeremath Goldstein, planeador de produceida, está programando in producerdo da tractura para los aguaentos ires meses ales factores que el señor Goldstein debe comaderar incluyen los pronósticos de ventas, la disponibilidad de mano de obra en tiempo dorrant y extra, el costo de la mano de obra, la capacidad de almacenaristento y el costo de mantener el inventario. El departamento de remisentalización ha procesticado que la cardidad de tractores que se emburcario durante los aguientes ten manos serán de 250-305 y 350. Cada tractor necenita para producirse 100 horas de mano de obra. Cada ettes estarán disponibles 29,000 horas de mano de obra en tiempo atoriada, y las políticas de la empresa prohíbea que las horas extras excedan de 10% de las ordinarios. La tara de costo de la mano de obra en tiempo ordinario en de 20 diferen-hora, incluyendo prestacioneix la man de costo de la mano de obra en tiempo estra en de 150% (una vez y precia, la man de mempo ordinario. La capacidad de producerán excedente durante un mes agraeme. Sus embargo, la cantidad de espacas da almacenamiento disponible puede albergar adio 40 macenera. Un costo de inventario de 600 difuera és el cargo que se luce menunismente por almacenar un tractor (si no se embarca durante el otes en que se produjo). En este montento de luty magina tractor en almacenamiento

¿Colonos tractores deberán producarse cada spes unligando el transpo ordinativo y extra para menurazar el como sonal combinado de mano de obra y de inventancia. Los proofesticos de ventas, las capacidades de mano de obra en mempo ordinano y extra, y la capacidad de altracenamiento dobra cumpliane. (Supervencia, durante cada mos, todas los "fuemos" de tractores deben ser aguales a los "anos" de tractores.)

Term

- Formule la información en este cuso en un modelo de programación linea: Defina las variables de decisión, escriba la función objetivo y escriba las funciones de restricción.
- Utilice el programa de cómpino de programación lineal en POM Computer Labrary para resolver ente problema.

 Interprete completamente el regioficado de las soluciones que uned obrevo en el meiso 2. En otras palabras, explique en términos sencillos lo que debería reconsendar el señor Goldstein-Emplique totalmente el sagnificado de los valeres de las variables de holgara.

(Las respuestas a los incisos 4, 5 y 6 se derivan del histado de resultados de computadom del probiento erregioni.)

- Si es promistros de destanda del jores 1 fuera de 260 en vez de 250, ¿cuánto cambiarás el costo notal?
- Si la capacidad de almacenamiento al final del segundo mes fanta de 35 ca vez de 40. ¿en
- Si las horas de camo de obra ordinarias disposibles del mes 2 fueras de 26.200 en vez de ser de 29.000, ¿de qué numera cambiaria el costo total? ¿Y si (seras 28.800 en vez de 29.000?
- Explique la precunción que debe adoptante ou relación con las respuestas a los admeros 4, 5 y 6.

BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA

- Al-Shammari Minwit y Isaam Dawood, "Litaur Programming Applied to a Production Blending Problem: A Spreadshiret Modeling Approach. Production & Inventory Management Journal 33, no. 1 (1997); 1–7
- Clause, Francis J. Applied Management Science and Spreadabout Modeling, Belmont, CA: Duxbury From, 1996
- Outlob, David, James S. Morre y Kan S. Moore, "Opumaring Internal Audit Resources: A Linear Programming Pumper tive," Internal Auditory 13, no. 2 (circle de 1997): 30-30.
- Ouven, S. y S. Perrentih, "A Linear Programming Model for Bank Balance Short Management," Overpa 25, sp. 4 (agosto de 1997): 449-450
- Hiller Frederick S. y Gerald J. Lasberman, increduction to Operations Research, Sa. edición, Nueva York, McGran-Hill, 1985
- Hollorabit, Thomas y Judices Byrtt. "United Airlines Stationed Manpower Planning System." Journal of the Stationed (enero-Sebrero de 1986): 39-50.
- Hooker, J. N. "Katosekar v Lucus Programming Algorithm." Interfaces 16, no. 4 (1986): 73–90.
- Jackson, Bruce L., y John M. Brown, "Using LP for Crude Ou-Sales at Ell. Hills." *Investores* 10, cm. 3 (junio de 1980) 65, 20

- Kamarkar, N. "A New Polynomial-Time Algorithm for Linau Programming," Combinatives 4, no. 4 (1984): 373-395.
- Kolman, Bernard y Steiner R. Buck. Elementory Literar Programming with Applications, 2n. edicide, San Diego: Academic Press. 1995
- Mason, Richard O., James L. HcKenney, Walter Carbon y Duncan Copoland, "Abeclusely, Positively Operations Research: The Federal Express Story," *Interfaces* 27, no. 2 (marso-shull de 1997); 17-36
- Marphy, Produce H. y Venker Prachanadam, "Understanding Lanear Programming Modeling Through at Examination of the Early Papers on Model Portustation," Operations Research 43, no. 3 (mayor-justo de 1997): 341-356.
- Yaylez, Bernaró W., III. Introduction to Management Science, Sa. ad. Bagiewood Cliffs, NJ: Practice Hall., 1996.
- Vanderbul, Robert J. "Linear Programming: A Medium Intepreted Analysis," *Interfaces* 27, no. 2 (course-abril de 1997); 120-122.
- Wantou, Wayne L. Introduction to Mathematical Programuing, 2n ed. Belmont, CA, Durbory Press, 1995.

Planeación de la capacidad a largo plazo y ubicación de las instalaciones



Introducción

Manención de la capecidad a targo plazo
Definición de la capacidad de producción
Medidas de la capacidad
Providebas de la capacidad
Formes de medificar la capacidad
Economica de escala
Redes de subcontratistas y Producción enfocada
y Economica de alcanes
Antilias de las deciments de pionedición de la capacidad
Antilias del ártis de deciments

Ubicación de las Instaleciones

Fectores que afecton les deceiones de ubicación Tipo de instalaciones y sus factores de ubicación deminariose

Deses, patisticis, incomines y sócilicas prioritorios

Análisa de abicaciones de menudes y de otros servicios

Análisis de abicaciones ácoro instalaciones industriales

Imagnación de focueres cuenciaciones y cualitativos en icadisciniones de abicación

Recopilación:

Lo que hacen los productores de clase mundial

Preguntas de repaso y antilisis

Tarens on Internet

Problemas

Casos

Blue Pender Company Integrated Products Corporation Pawer Byte Computers

Notas finales

Bibliografia seleccionada

379

¿LA BOLSA DE VALORES DE HIJEVA YORK Y UNA GRANJA PARA PUERCOS?

Qué condrian en comain la Boiss de Valores de Nume York y una granja para puercos? Respuesta. Ambies necessan incrementar su producción a fargo plaso o su capacidad de operación. Les dos relesos apuestas describen cómo dos organizaciones muy discretas, una empresa de servicio y un productior de carno, deben plasser la forme de expendir su capacidad pero setisfaçor que secundades de los seguientes años.

Ai gual que la milis en cuerro minuece, el de con un movimiento en la boles de mil millones de acciones fue un logro preveno desde teco mucho sempe, sunque no accimente esparado. El récord exemor de 750 millones de acciones moscominates, fue desmossido cuendo el volumen excedio. 200 millones de acciones. Y phore, los sucesos en estas semanas han hecho que los ajecutivos de Wall Street acelerar sus planes de recrementar la capacidad de sus sistemas de cómputo.

"Si la surreura prancia o untre sested huberer progentario, le huberer consestedo que sólo hesta despre de tres ellos recognigatanos capacidad pera menegar 3,500, y querir 4,250 miliones de acciones" expresió Richard Agenco, prosedente del conseso y director general de la Casa de Robe de Valores de Nueva York. "Alcara creo que se reia correcto hater de 5,006 o 5,500 miliones de acciones. Desenvos tener especialist para menegar cinco vecas ruestro volumen promedio danso. Si devero de 16 años se supose estaramos promediando «,000 miliones de acciones por dis, y esto puede resultor algo fueras, necessoramos capacidad para menegar 5,006 miliones de acciones." Este año, el volumes promedio danto les talo de 530 miliones de acciones y nominimente la capacidad es de 2,500 miliones de acciones por dis."

Napon Place Pachers, de japón, la estrado en acción para deplicar su plan original sie una gigaroseca grana porcisola cerca de Perryson. Yestas, y para el año 2000 aspera poder criar il 100 millones de animales al año. Napon reveito reclestamente en Toloo que planes envertir un total de 240 millones de dólares para la construcción de 175 porquertesa, un molno para alimento y un restro, sa operación, conocida como Testas Farm, planes producir anualmente \$5,000 toneladas de puerco para embarque a juptos, donde la demanda de la carne está aumentando en medio de un summero cada vez mesor.

Timos Farre la adquerdo 10,000 acres de terreno el sur de Perryton, en la perte norte del Parlandis de Timos, y planes una producción con 53,000 puercos. Cada larga porquertos metálicas puede producir ciarcos de anemales andormes, alcamente confinados y alimentados en comederos automáticos. Este tipo de operación las problemado en el madas perte de Escados Unidos, pero sólo reclavamente es introdujo en Timos.

A la facha de esta publicación. Turas Farm ha terminado la construcción de 70 porquertos, con entre 6,000 y 7,000 promotos, y empleo 135 trabajadores. La empresa hasta phone ha emercido aproximismente 47 millones de dóleres en terrenos e instalaciones. Y ha presentado cuetro solicitudes de expansión ance la Texas Nacural Resource Conservação Commission, y está esperando la inminente aprobación de tres de elles.³

Estas nutraciones hacim disfans en la importancia de las decisiones de planación de las instalaciones extino una estrutegia empresarial para competa en los esercidos mundiales. La planación de las instalaciones entre destrutes destrutes destrutes de producción de las instalaciones de producción y la disposición de destrutes de producción y la disposición física y consistentimas de alcibra atendiciones. La planación de las atendiciones del busido de la atendicione entil busido de el plan estratigico a largo plano de la atendicione, maimo que transcribita sectio las lituas de producios a producione en cada uno de los persodos destro del plan. Para uniclas compresas, ha planes para distrutariam la capacidad a largo plano y la ultración de las atendiciones you las decisiones estratigicas sula importantes.

Estas decimintes uni vitules vis que, en primor lugar, la niversida de capital en maquinaria, extodogia, terrenos y edificios para la manufactura y vervicios es enorme. Una vez que una empresa niverte milicites de dólares en una ministración, tembri que viva con esta decimión durante mucho tempo. Estas decimines, por la tanto, nos minimos de nitemo estados y se tomas al mán elevado tived est la estapresa. En segundo lugar, las estantegas a largo plano formas parte de los planes para las missabicames de una empresa. Tempo como qué biteas de productos se vas a bacer, dónde se venderán y qué tecnologían se camplemán, refleyan los plantes estratégacos de la farma, y estan prohimoso tambada su remediren en los serveiros suás elevados de la estaperas. En tercor lugar, sa efectocas opprativa de los manalaciones depende de los apacidad de las instalaciones. Entre los factores que se von afectados por lo capuadad de los manalaciones entás los comos de manacamisento, la facidad de la programmada y las economías de escala. Courto, la capacidad de las restalaciones es una restración para structura atrua decuminas de administración de lo producción y de las operaciones. Qual cuntidad do un producto pasade productiva aconómicamente en sus periodo específico es un factor hamanas para la planesciala de la producción a como plane.

En ano capitato, deservibremos un marco para la planesción de la capacidad de las instalacionas a lurgo plano, exploraremos algunos de los problemos importamas existentes boy en la planesción de la capacidad y constituemos algunos de los mitodos embandos para analizar los decusiones de ubquedos de las menjociones despuis de la administração de la producção y de los operaciones.

PLANEACIÓN DE LA CAPACIDAD A LANGO PLAZO

For la general, les decimanes de la planeación de la capacidad involucion estas actividades.

- Emimar la capacidad de las inicialeciones actuales.
- 2. Prenomeir les secuelades de capacidad Renos a lorgo plano para textes les productes y services.
- 3. Iduatileur y mahair facions de expecidad para padar compler con faciena necessários de expecidad.
- Salarezcour de more francis elterage de expecidad.

DEFINICIÓN DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

En giouval, in departified de producettés es in tem entrates de producerón de una expansiación. Varios factores subyaceutes al concepto de capacidad bases que se uso y energicación resultes algo complejos. Primero, se combinan las variaciones diamas, como el amenticació de los empleados, las fallas su el espaço, las vacaciones y les retrasos en la entraga de los materiales, para hacer incurta la tima de producerón de las misulaciones. Segundo, las bases de producerón para deforentes productes y servicios de sou aguados. Por lo tanto, monunimiente puderas productes 95,000 de A o bien 20,000 de B, a alguna combinación de A y B. Por lo tanto, deberá terranse en consideración la trencla de productos al estamo la capacidad. Tencero, ¿cuál os és aivel de capacidad del que estamos habitando? ¿ El mássano posible la capacidad basedo en un calendarso para una versatio de cuero días, la capacidad práctica basedo en en calendarso para una tentraticacidad de posible à l'atomica attribuciones fuerto de variones, o algún estro áresel?



El Federal Reserve Bourd mole y monument la producción y la capacidad indicatral en Estados Unidos (www.hog.lith.list.ms). Define expectánal práctica matematide como "el nivel más elevado de volument de producción que puede manesser una planta, dentro del marco de un programa matemate unhajo, somando en cuema el trempo maerto normal y appresendo una dispunidadad, de sassimos sufficiente para operar la magazante y el aguago establado".

MEDIDAS DE LA CAPACIDAD

Para aquellas suspresas que sólo producen un producto, o unos canatos productos homogéneos sas unidades statuarias para suciar la capacidad de nalida son suspies automóviles recursales, toncisdas de carbdo par étic, o harvies de cervean par tramatre, um ejemplos de este tipo de titodiciones. Sas embargo, cuando es um anaciación se produce um mescia formada por producios como podadoras, arandias para pasto y machias para misaspara, la diversidad de los productos presenta un problema para madar la capacidad. En estas casos, dobe establecerse uma midad apropuda de capacidad. Esta modeia agregada de capacidad debe permiter que se conviertas las tasas de produccida de diversos productos a uma unidad countas de medicado de la mida. Por ejemplo, cunto titudidas agregadas de capacidad entre productos diversos frecuentemente empleas medidas como teneludas por bora y dólares de venta por mes.

En la phanescria para la capacidad de los servicios, la medición de los voldmenes nos particularmente difficiales. En estas casos, se padressa unhase medidas de capacidad de tasas de crurada. Por ejemplo, las narolíneas unhasa milita-amento memanias disponibles, los hospitales utilizan casos disponibles por mos, los servicios fincales diss-counder disponibles racussades y las cropressa de servicios de ingeniería utilizan luman-tombre por mes.

Proviner expansitud a lurgo plazo significa innear que sesón disponibles avanheimes, de prostacción, lo que puelle re significar construer addiples adicionales.



"El mo de las plantas estadountelemes aumentó a 85% de se capacidad en decembre, la tray más elevado desde 1905" que segurfica emo? El parcontajo do utilización de la capacidad rejectora as casácido de los volumenes de saludo con las entradas despondies. Por ejemplo, un servicio flució que testa dispondies. Por ejemplo, un servicio flució que testa dispondies. Por ejemplo, un servicio flució que testa dispondies. IOJED homo de mano de nôra dispondies muyos, año utabad 0,200 homo de mano de obra para llegar para para llegar para para las muyos de saludadas, entre las humas de substanción de la capacidad, en decar, en este cara, 82%. Otro porcentige caradiomente utilizado en cálculos de tataración de la capacidad sen los automóviles producidos por trimentos, dividados entre la capacidad transentral de producición de automóviles, y los autentos de acralitica ocupados por nos, dividados entre la capacidad transentral de encuentral de automóviles, y los autentos de acralitica despudados por nos, dividados entre la capacidad transentral de encuentral de automóviles, y los autentos de acralitica despudados por nos, dividados entre la capacidad transentral de encuentral de autentos de la automóviles.

PRONÓSTICO DE LA DEMANDA DE LA CAPACIDAD

Proveer capacidad a largo placo ogasfica poner a simposición instalaciones de producción terrenos, máquinas, herramientas, materiales, personal y servicios panerales. La planeación, adquisición,
construcción, arranque y capacitación requerida para una oueva entalación de producción podría,
tomar de 5 a 10 años, y empuesa, por to general ne espera que este tipo de instalación se conservará económicamiente productivo durante otros 15 a 20 años. El pronóstico de demanda para productos y servicios que este tipo de instalación debe producir, por lo tunto, doberá necesariamente
aburcar de 10 a 30 años. Los prosósticos que cubren estos extensos lapsos son difíciles de hacer
dado que pueden ocurvir cambios fundamentales en la occuonda, modificaciones en la preferencia,
de los cluentes, desarrollos tecaniógicos, desplazamientos demagnificos, cambios en las reglamentaciones gubernamientales, succesa publicos y militares, así exese otros desarrollos.

Dada la relativamente larga vida de um instalación de producción, tiemen que toumene en consideración los ciclos de vida del producto fintroducción, esceimiento, malarez y declimación. Conforme un producto recorre su ciclo de vida, la capacidad de producción necesaria tembién tendrá que cambair y deberja toumen las proviscates procurans para explandir o contriber la capacidad. Los desarrollos tecnológicos deben preverte e unagrante en la planeación de las instalaciones, va que pueden afectar de manera dramánea la forma en que se elabora un producto, y todo ello afectar a la capacidad.

El pronómico de la capacidad de groducción para un producto o nervicio generalmente implica contro pasca. Primero, se estima la demanda total de un producto o servicio en paracular, inclayendo a todos los productores. Segundo, se estima la paracupación en el mercado ,porcentaje de la demanda setal) de una empresa en paracular. Tercero, se multiplica la paracupación en el mercado por la desauda total, para obtesier la destanda estamuda para esta empresa. Finalmente se traduce la desauda de productos o servatori en ascendades de capacidad. Una vez que la empresa baya llegado e su mejor estamución de la demanda para ma productos y servacios, deberá determitac la capacidad de producción que debe proveer para cada productos o servacio:

Esseus versas recentes por las que la capacidad de producción a provocese on necesariamente receita aguad a la camadad de producción y servicios que se espera se demandes. Primero, pudiero ser que que escriveran económicamente disponible sufficientes capitales y otros recursos para latisfacer todo la demanda. Segundo, dada la incorredución de los principacion y la recursidad de vincular la capacidad de producción con entrategias de las operaçiones en función a pratridades accopitativas, padacio definirse un colorido de capacidad. Un epichóm de capacidad da una cuntidad adacional de capacidad de producción, que na aguaga o la demanda esperada, para permitir la

- Tener capacidad adicional en caso de que ocum cula demanda que la esperada
- La capacidad de satisfacer la demanda durante temperadas de demanda puer
- Reducir los costos de producesón, las metalaciones de produceión que se operan a voltimenes may próximos a su capacidad subra da comos más elevados.
- Fleudwindard en productos y voltamentes suria posible responder a fas nocesidades de los etientes pura productos deferentes y voltamente más elevados gracias a una esqueidad adicional.
- Mejor calidad de productos y servicios, las instalaciones de producción que operan voltiracnes distinuido próximos a in capacidad experiencians deservivis de la calidad.

Otra consideración importante en la distribuiración de cuánta capacidad a largo plano debe proveer una estipiena atdividual para una productos y enviscion és la capacidad que probablemente afactople sus contestidores. Se un una rutus anticatual los competidores has agregado o se empeta agregado capacidad de tal mantan que ganere que atquata de esceno de capacidad, la propresa deberá visiver a calcular cuánta capacidad, si es que alguna, debiata agregar que videnciatas, la pelicula de poloculero. los netracondisciones, los amostróvides y las computadoras perionades nos eyemplos de crimos un esceto de capacidad architectual punde conducto a contracción de los precion y a salas de restabilidad, que lipolipostora architectua. 7 I apoliça la capacidad escendente de la architectua autoritecta en Asia.

FORMAS DE MODIFICAR LA CAPACIDAD

Una vez estimadas las accessidades de capacidad a largo plano a través de pronfuticios también plango plano, existen machos camanos para obsenir esa capacidad. Las empresas pueden encontripase note una sobacido de escusos de capacidad, es la capacidad actual es insuficiente para terrar la demanda prosocticada pura sus productos y servicios, o pueden toner desde abora capacidad en exocio a las capacidades esperadas pura el futuro. La tabla 7 li hata algunas de las maneras en las que los gerentes puedes hacer frente a las cambiantes accessidades de capacidad a tempo plano de

Toma 7,0	Name of	MARKET 10 10	CHARGES A	LINES FLAD
Difference of the	Laboratoria del	PROPERTY.	Charles 1	CHAPT PLANT

Tipo de specificações de la capacidad	Manura de manura ha cambian a forga phose sa la capacidad
Engrapasion	 Salvantente a meja amproma para que se conventaje qui privipajentes de acomponence a de producem complema de la Erros en expeción Adquere men empresa, innahazante a promas. Desarrolla maca, commun adultava, adquera espapa. Expende, acontesa e modellar munhacantes estresias. Rescurso munhacantes que entre en estado de reserva.
Reducción	Verder autabaceana, rember arrentamos, y despuder o transfero ampèretare Overder les sintalaceanes y colocarles su ou estado de remeria, vander airrentament y despudir o transferir templesedos. Despudir le immediació superios productos conferences es igenidaceas otros

INSTANTAMEN MONEYMAN, 7.04

FARENCANTES DE AUTOMÓVILES ENCADAN CAPACIDADES EXCEDENTES IN ÁGA.

La demanda de automóvica de esportación japoneses y estadoumdemes ha disminuido bruscamento en al sudesse de Asia al perder relor divisas y mercados de valores en Talanda. Plaíses e Indonesia. A pasar de la crise económica de la región, los grandes fabricantes mundiales de automóvica han ritationado las empaje experiánteses en al sudesse de Asia.

Aun cuando algunes expersos industrales inuscen en que deberian decenersa, Ganeral Mosors y Ford Mosor algues ocupados construyando anorma, plantos de ensamble en Tallande y preparandose a store más fibricas en el sudeste de Asia y China, incluso, Ford está abriendo una planta riusus en Viccean, Ganeral Mosors, Ford, Chrysler Toyota y Honds, operan actasimente más de 30 filencas en la región.

LOS DESTRUS AUDITORIOS UNsin sportando a que el potenzal luturo del sustesse de Asia merece di regio. To some own feeter of disdo shows (T fluxabory III, prosdente de la división de referencess. automotricas de General Motors. Sin minimum, signama, graphica, de-Wall Street with precupation perin expension on all surlains de Ara, "Esta rama industrial es aucuda" spagars Maryane N. Kaller stubits automotife de Furmen Satz, emerése necessitare de benca de inver-Why a correction (East prescuped): porque la reductria automobile ya

stone más capacidad mundas de fa hecetaria, y se tejuto construyendo fibricas. "Simplemente, debertos perar Esse no se a casular un problecia de sólo 12 meses para Tallanda" pronosca la safora Kaller. De acuerdo con Nariman Behraviell, economista internacional en jale en el CAI de Sandard à Poor "en Assa, en algún momento en los I a 5 años aguanas la industria automotre se a sufer una secudida".

Anne le superecon en capacidad de la subuerra automotriz que sect ocurriendo en Asia, Chrysler cenceló lus plenes de abrir una nueva filtinca en Vestram, decidió enfocar sus plenes de expensión de capacidad hacta Sudamérica, en vez de el esta de Asia.

Further Microbiath, Bullyn. Auto Clotte Build a Clott of Asso Plants. Aut in Dystand Fulls? April Furt Flows, 5 dp decelerable de 1997. C. Cli. Thropas Sirve-Juris in Asso, Auto Shahori Gupp Building? New York Flows, 5 dp portugator de 1997. A I

un organizaciones. La Instantines Industrial 7.2 shutra la forma en que a veces las empresas encaran una escancia o superiori de la capacidad.

La comuni generalmente preferido por los gerentes de operaçiones para materior niveles de utilización elevados de las instalaciones para sus productos y servicios activides, a pesar de utilidades de las largo plano en decimación, es introducir productos miestos que insultarqui los guja antigiais y en declinación. La figura 7 i miestra la forma en que la empresa pudiera diseñar y desarrollar miestra productos conferme. Los interiores van distribuyendo. Esta introducción punde resultar una fuerza miestradora ciarse puna el desarrollo de miestro productos y servicios.

Si como unejor funcie alternativo de capacidad adicional los germies de operaciones deciden contribui ducerno mitalaceones, un imperio impretante es la temprendidad de las documentes relaciodades con la capacidad. La lastantines hadestrad 7 1 ilhates la manera en que um empresa está totundo én cuenta el tiempo para la apertara de um mercas mitalaciones para que concedan con la demanda.

ECONOMIAS DE ESCALA

Para três ciesta statalacida de producción, existe sa volumen munt de salidas (producción que da como resultado el costo atactam producción cuás tago. Este tavel de salida se comoce como el trival dipetamo de spaceción de la matalación. La figura 7.2 almara este procupas. Observe que conforme se nacreocesta el volumes amast de salidas partendo de coso en una mandación productiva en paracular se reducen los contos matalación productiva en paracular se reducen los contos matalación productiva en matalación de que na masero costo se distribuyo entre mán y más anidadas, de coendas de productión más largas que das como revoltado um proproción más pequeña de mane de obra naguada a la preparación y cambios de misquan, a proprocesamiencia menos desperácion de maternal y a otras oconomias. Estos aberes, que se conocesa como oconomias de mentos, se apara necuminado al mercanecularse el volumes de vajutos testas el mise disputados de sea assumbación en particular.

APRIL 7 September 10 (Control 5 per legal from the first of the control

Мат роса сараствае т сараствае на въсело

cos signientes relaces de Bosing y de fabricances de aucomóvico en Brasil Austran que en ocasiones, les empresos se les arreglas para encramentar la capacidad y a veces denen que hacar cosas excracirdmens para reducirlo.

Los regocios són ten bueros un Boerre que está pardiendo dinero. Hace tres sãos Boerre el fubricante mile grande del mundo de jes comerciales, redujo se capacitiad de producción y eliminó. 12,000 trabajadores debisio a bajas vencas. Ahora Boeire se la encotrado de repante con un giro brueto en los pedidos y recientemente, la concrutado a 12,000 paragnes, con planes de contrator sún mile.

irónicamente, la duplicación recierce de los padidos de jeto le ve a costar a Boerry el próximo año 2,600 millones de dólame, revicia que hiso que el predo de sus sotiones cayara más de PK. En un seturno pera lever codas las nuevas. partition. Govern have mis que duplecar au taxa de producción de 18 a 40 averas menunius briento recremenor is capitated un ripidemento come fuers postile desslore, redemanus, la pobre planeación de appoint per ou reportee de producción causó muchos problecome, tales, como carrercal de marco. de obra admetrada, faltantes pocomponences, une lines de ensemble Afriedade y restratos en las entregas de las seroneves. Para member depermierator problemes, Bosins ha tendo que supendor la producción de algunos medicios de aviones, y reduce la producción de pares. Estime que sobusover sedos los problemes pudara requere de sest à rive-W CHARLES

Los fibricaress de ausaméntles del mundo, duramente galpesdos por la recierca cress aconómica en Brasil, escio resociorendo répidamente Heata arrais de la crinis económica, se esperada que las ventas automotrices brasileñes tendrian un gran crecimiente el siguantes año. General Hotors, Ford. Chryster Toyota y Mercades tenen nuevas plantas en construcción, pero ahora se espera un desalome en la venta de automóviles.

En responsata, los fabricantes de automóviles han tretado de reducir. ribudahanta producción y capacided. General Mozors he cancelado. 25% de la producción. Ford carro durante dos semanas su plenta braellefa, Volkswagen ampacó con una reducción de la terreta de trabajo. en dos de sus plentes en São Paulo. nguerando aplantante tras dise a la servans en ves de cinco, Los sinélethe appropriate date for relating meniobras de los laborcarcas de aucomóvilm non adocuadas y tronigonous, Married World Committee of the St passido por la aconcernia brasileña."

Territor Calledo

Francis

a. Howing Hitting Turbuletter: 747 Production to Half 20 Days. 717 Downdown. Houseon Chronic is: 4 de rectuter de 1947.
26. "Besting Vectorizated by Seconds." Newstern Chronic is: 2) de octobre de 1997. 20. 6 Mayeard, Machatine. Auto industry.
Resolu Quickly: 6334 Testes. 17 de miretandos de 1997. 50.

FIGURE 7.3

EFECTOS OF UL TEMPORALDID DE DOS PRODUCTOS SONIE UN ARRESTÓN DE UL CAPACIDAD DE US ASTRUACIONES

Percentage de la militarida de la capacidad de

THETANTAMER INDUSTRIAL 7.3

BOTEL METRASA LA AMERITURA DE UNA MUEVA PLANTA

Intel scale de anunciar que proposdrá un año el ancio de producción en su planta en construcción de Fort Worth Tesas. El fabricarea de microprocessidores está esforzándose en fecer franta a una demanda vanable del producto.

La pierez de Fort Worth origirelmente se pieneo para producir los actuales chips de memoris lógica de Intel que son los "carabros" de la mejoris de les computadoras personales. Otra pienes insel receinterminade en larael se pieneo para producir chips de memoris "lineh" que se utilizan es producios comutaléfonos calulares y cámeras deptales. Sin univergo, un elibito girti e la beja un el mercado de cheje de premorra flash, causada por resyon competancia y escesso en la oferza, ha hecho que incai cambre sus planes de producción. La planta un lareal ahore se ha programado para que produccia los ectuales chejes de escencia lógica de incai y la planta, de Forz Worth producará la seguesses generación de chejes de munione lógica de incai.

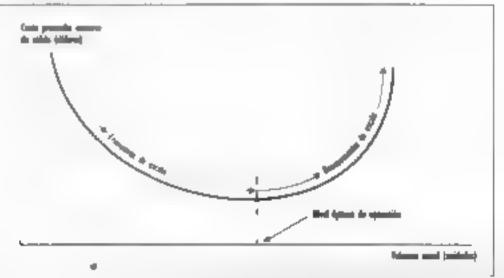
Cuando se alors in plants de 1,300 miliones de dollares de Fort. Words, inculmanae ocupara elradudor de mil parsonas, parts finalmenes cracera hassa 8,000 s.a. planta de Fort Worth sará la octana planta feáricanda de chips de intal en Estados Unidos.

La planeción y construcción de um tébrica de seniconductores puede tomer versus años. La mapor perte de la inversión en la planes de chipe convesponde a
equipo. Al posponer en la planes de Fort Worth al Inicio de la producción, limal punde seguir adatanse con la construcción en marche del edificio, pero recreando la adquiección de empleados, hesta
jumo anem que sea capacidad ellcionel sea necesaria.

Factor Coldstein, Alan Tanel Outage PW Face Production. Chillie Marring Serie. 24 de cembre de 1997. (D. 14D. Piljer. Dag. Tignel Phys. Daleysek by Alan Year. Fort Worth Sam-Folleyson. 34 de squales de 1997. A. 2. A.

Más ellá de one pueno, ses embargo, un volumen adecupal de produccido causa crecimiento de los cristos estaturas primerdos. Estas costos es accremento recursos debido a tota mayor emigentión de pratecidos y personal que contribuye a socientemas ineficioacias, a difecultudes en la proplamación, a buenes duhados, a una discumienta de la sistral, a una trayor statutución del tiempo extra y a otras deseccionadas. Más allá del savel óptismo de operación correspondente a dicha taslatación, el intipacto de estos factores, comocidos como desoconotidas de escala, se intrementa a
una tasa vientiga en accionación.

FIGURA 7.2 Economies y pestromonies de escriu.



los costos de construcción pudrean resoltar informets. Adendo, evitamen el riesgo de vertos difigados a recliniar fisturos negución si tomatro printéntico a largo plano resolta demanado bayo, e unidecuido tomatró capacidad. Pero uma de las camoni principales de autorecapacidad en la industrio es el ergamento que austriaciones más grandes logram economian más grande se que los fondos quedarán nayores preocupaciones sobre la construcción de uma mitalación grande en que los fondos quedarán nados a capacidades excedentes sobre las que durante varios nitro no se va a tener rangún rendimoento. Esto do como resultado, o bien un muyor gasto en pago de intereses, o ingresos no captados ya que los fondos no escriveron disponibles para otras urversiones que habieran podido generarios

Para la mayoría de las cuspresas no es una electrido clara encoger entre expundir la capacidad de una sola vez o de manera incremental. En productos maduros, con patrones de dermanda estables y predecibles, has empresas están más dispuestas a construir desde abora la instalación final. En el caso de productos micros, sas embargo, las empresas ne inclasas más a una entraegas de expansión incrementas, dados los mesgos de pronounco y la numinieza impredocible de usa demandas a largo plazo. La ciocción final didorirá de una empresa a com en maria a la numinieza de sus productos, a la disponsibilidad de los fondos de enversora, a un acuad bacas el mesgo y a otros factores.

Ration de subcontrationa. Una alternativa viable a notalaciones de produceido de gran capacidad es desarrollar rodos de subcontratistas y municiparas. Al apoyarse en una monor integración vertocal hacia atria, los fabricantes "padres" desarrollan relaciones contractuales a largo plazo con proveedores de piezas, enaperaciones y cusambtes. Este procedimiento pormite a los manufactureros, "padres" operas con una capacidad menor en sus propuis instalaciones, ya que una gran parte de sus necesidades de capacidad ha sido. "tanzada afuera" hacia um provoedores. No adio este tipo de procedimiento requiere menos capitales para instalaciones de producción, sino que también los fabricantes "padres" pueden modificas más táculmente su capacidad durante portodos de higa o de pieu en la demanda. Dado que los accrementos o docrementos pueden ser parcialmente absorbidos por provisodores, los manufactureros "padres" paseim ofrocus mejoras políticas de emplos a largo plazo pues un funza de trabajo.

Predirectio enfocada. Dos conceptos de empurancia entran en conflicto al planear la capacidad de la producción las economias de escala y la producción enfocada. La predirectio anfocada es el princepto de que cada mantación de producción debiera de alguns manera ante especializada para sey mercos vulnerable a la compruencia. Mientras que las economias de escala punden llevar a instalacionas de producción más grandes, de alguna forma una producción enfocada lleva a instalaciones más pequeñas. Mientras entín peruguiendo atcanzar un nivel óptimo de operación para cada instalación, por lo taxio, las empresas debes, desarrollas planes estre la forma un que puede especializanse cada metalación. De manera viriales a sus contrapartidas en el extrangero, los productores estadounidenses están tendrendo o matalaciones de producción más pequeñas y enfo especializadas.

Economias de nicames. Otro concepto amportante que se debe torant en consideración al estados for los economias de nicames. Las economias de alcuntes de referete a la capacidad de producer atractos atodelos de produceros en aria instalaciones de producerón para repursido. El producerón para repursido. El producerón para repursido. El producerón tradeciones la superato que conforme asmenta la reversión en capitales, informes y automatización, debe dissumen la flexibilidad en el produceo y que nan producerón automatización producerón automatización programable describa. Pero los udelantos tecnológicos en el desarrollo de um automatización programable descrita en el capitales 5, han fuecho obsoleta esta matera de pessan. Altrea, usa automatización may flexible y programable persone a los assessos de produceión cambian a otros productos rápida y oconómicamente, con el remándo de como economias al describar el como de las instalaciones automatización anches de productos.

ANÁLISIS DE LAS DECISIONES DE PLANEACIÓN DE LA CAPACIDAD

Las decisiones de pluneución de las instalaciones se pueden malizar utilizando diferentes procedimientos. El amiliato de puede de equilibrio, que se vao en el capitato 4, se usa por to camán pom companir his funciones de los costos de dos o más alternativas de sistalación tembrén es de particular utilidad en la pianeación de la capacidad a largo piazo el ambitala del valor presente. La simulación por computadora y el ambitala de calos de espera, destrutes en el capitalo 13. combién pueden empleacie para ambitan decisiones de planeación de la capacidad. La programación limad, ambitado en el capitado ó, tambitan se utiliza en estas decisiones, eme procedirateras se usatá posteriormente en one capitado para madistar decisiones de ubicación de las sexualaciones.

Adomés de come técnicas, los árboles de decimienes non paracularmente únics en el saálisis de decimiento de photocodo de los insulaciones.

ANALISIS DEL ARROL DE DECISIONES

Las decisacions notive la planascida de las matalaciones nos compleyes. A menudo son diffectes de organism yn que se unin de discislama con varian fluina, involuciondo varias decisiones sascritependientes que debus ofoctamie en secuencia. Se han desarrollado los árboles de decisión para decisiones en matloples fasos como nyada para los malestas que debus ver con ciaridad qué decisiones dubas tomarias, en qué secuencia debus ocurrar las discusonos, y cuit os la sascritependencia ontre totas. Esta especidad de extructurar la forma en que pranamos sobre decisiones con varias fasos samplefica el autitudo.

El ejemplo 7 I demontre lo meneral en el amiliate del árbel de decisiones. Esta forma de anifissa de a los acremes.

- Una forma de extrecturar decisiones complejas con varias fasos, al mostrar las decisiones desde el presente lacia el finaro.
- Una forma derecta de tratar con eventos atcuertos.
- Una forma objetiva de diserramos el valor retenvo de cada alternativa de decisión.

En el antilesa del árbol de decisiones deberá senerse cierto precisionido en relación con la interpretación del valor esperado (EV. Problémentes comister el error de interpretar el EV de cada decisión biard y absolutamente. Los EV son ablo madidas guintivas del valor de phinologia. Vestinos las institudas (pártidas) del ejemplo 7 l. Esson son resultados posibles para la alternativa en astado (en délares). 30,000, 490,000, (1.0,000) o 2,000, Sólo uno de emos valores será finalmente materializado para quem toma la decisión. El EV de 66,000 dolares jarsás será alcanzado por la amprosa. El EV se adio una medida del valor de esta alternativa en relación con las decisios.

El valor esperado camo criterio de decisión varia en electrodad dependendo de la saturción de la decisión. Se se train de una decisión para una sola via, que es como generalmente se dan las décisiones de planeacido de las autalizaciones, de administración de la producción y de las operaciones, el valor esperado es, en el mejor de los caros, sólo una modida relativa del valor

Pero incluso si en los árboles de decusión no se melaven naives especados o probabilidades, debe excursorer el rator que procesa como forma átil de organizar la manera en que pensamos sobre decisiones complejar con varios foras. Esta bertamienta permite a que cos tomas decisiones ver claramente que decisiones debes tomarie, en que recuencia debes recurrar y cuál es su interdependinacia. Si se unacquese correctimame, el valor esperado se una bomilicación adecuasal.

independientemente de las técnicas específicas que se empleos para malazar las decisiones de planeación de la capacidad o lungo plano, untro debe saber que éstas son de las que más involutram o los gerentes de las operaciones debido o la amportancia que tienen, como vimos al prancipio de este capitudo.

Conndo las capacidades de los atotalementes existentes no nos adecuados para Henar las necesidades de capacidad a lurgo plano y deben consumere, alqualarne o adquarane traevas restalaciones, un problema importante que debe definera os dénde obser ostas nuevas contalaciones.

EJEMPLO 7 1

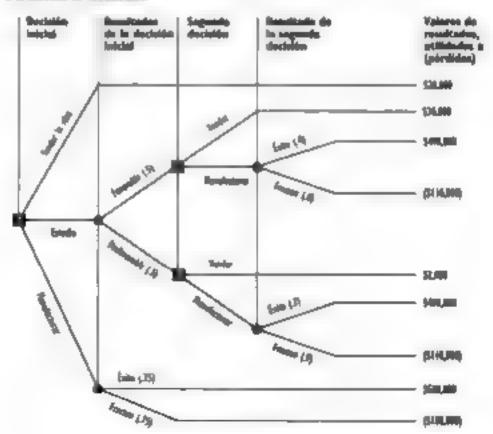
ARBOL DE DECERDARES PRANCIFACTURAIS O NO MANUFACTURAIS

Bilance; bianulacturag ha deservaliado en noevo grudocao prometedor. La gerencia de la comprom escara tres operates, puede sender la súes del eserva pradução a tem compatia por 20,000 diflares; puede contratar un server para que estado el mercado y locair una decisión o puede obtener fitamenatados to para la construcción de matalaciones y manufacturar y cremercualizar dicho producto.

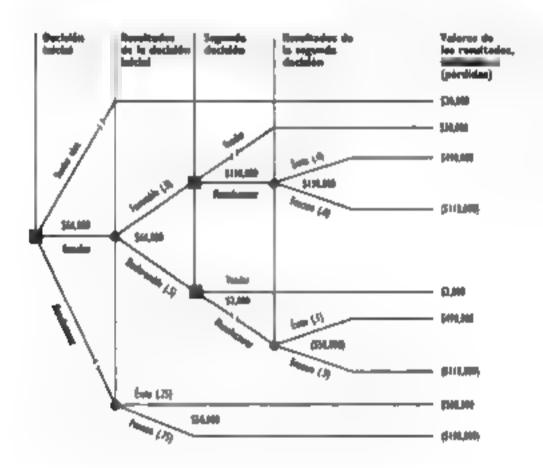
El estudio le costará a Biltonne 10,000 détares, y la udismostración cree que existe una probabilidad de 50-50 de que éste encuentre que el enercado es tromados. Si el estudio sudica destaverable, la perencia calcula que ado as) podrá vestder la idea en 12,000 détares, in el estudio indica favorable, calcula que podrá vender la idea en 40,000 détares. Pero incluso si se encuentra un sucredio favorable, la oportunadad de tener un producto fami de ésito es aproximidamente dos de cuda caseo. Ou preducto de ésito tenedra ast rendimiento de 500,000 détares, buchaso ante un estadio ses favorable, un producto de ésito se puede esperar que ocurra una vez cada diez introductoranes de anevos productos. Si la guerrana de Bultimore docido paratificaram el producto un cambo, sólo habrá una oporamidad en cambo de qua tanga écuto. Una falla del producto contegit 100,000 délares, ¿Qué debena jugor fallonores?



Debuje un ártial de arquiente a devecto con condros (17) cómo las decanosas y circulos (O) para los eventos aleutoros. Estas decessores y eventos aleutoros a menado se como en como tentos o harquiflas. Escrito los salores de los resultados (pérdidos o gameras) sobre el matgen devecto, y la probabilidad de la ocurrencia de los sucesos entre probabilidad de la ocurrencia de los sucesos entre probabilidad de la ocurrencia de los sucesos entre probabilidad de las currencia.



2. Procediendo de desecha a implicata, calcule el valor esperado (EV) en cada cárculo de los eventos alestorios, hanta Begar a la neganda decanda. Escriba el valor de EV a la derecha de cada cárculo. Por ejemplo, el EV de los eventos alestorios de ministrara —decisión [2]— se calcula así: EV = 0.4(490,000 dlo) + 0.4(-110,000 dlo) = 130,000 dlo. As continuar de derecha a imputada, decida cuál de las alternativas para la regunda decisión ([2] y [3]) tiene el EV más elevado. Escriba al EV seleccionado a la derecha de los cuadros de decisión y pode (¬/ /¬) mása ha dumás cumas. Concinta unhapado de derecha a requierda como asea, y calcula el EV para la decisión micad. Por ajumplo, el EV para la alternativa del estudio se calcula como signe: EV = 0.5(130,000 dlo) + 0.5(2,000 dlo) = 66,000 dúteros.



 El EV de la decisión inicial es 66.000 dólares. La secuencia de decisiones se deduce al seguir las russas so podadas del árbot de inspaienda a desecha, estudio, al favorable, mamafacturar, al desásvorable, vender.

Unicación de las instalaciones

Las decessors de absonción de los inmalaciones no ne productimane a la ligara. Por el contrario, untres de seleccionar el sipo final, generalmente sevolucian largos y comosos emidios de absonción abuntas abuntas. Questos heyas pasado a través de versos de amos anadate generalmente concluyes que un existe una niscución ápistos evidente, sun vigras absoncións buenas. Si en todos los apparesos, un signo es chicamente suparior a los demito, la decisión de absonción os fácia. Expressivas, un embargo, versos constituidades, cada una con una puenos finares y sus pasmos dificiles, aparecias como limente elecciones, y la decisión de absonción or convierse en una decisión de intercumbios amos podrá gener algin upo de bameficas atía al encrificar ciro. Estas decisiones de finarecambio autro unas pasados nor may convierse atía al acerdicar ciro. Estas decisiones de finarecambio autro unas pasados nor may convierso atía al acerdicar ciro. Estas decisiones de finarecambio acera unas pasados nor may conviersos y por lo pasaral adio ar recuelvas después de una pondereción longa y cualendose de los pros y los contras de cuda abocación

Las decisiones de altreacido se compression mayor al assessor los factores que por lo combi-

FACTORES QUE AFECUM LAS DECISIONES DE UNICACIÓN

La salacción de una abscarda de matalación generalmente involucra una incursola de docisiones que pueda incluse una decisida nacional, una decisida regional, una decisida de localidad y una decisida de umo. La figura 7 4 missara una sacionicia de decisida de abscacida.

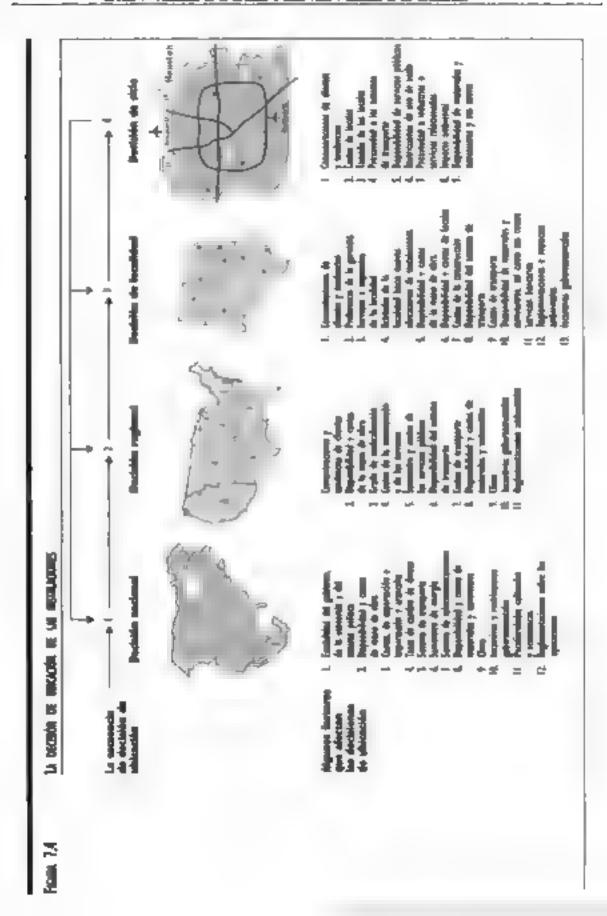
Proviero, in german debe discular in in maintanain quadrat vincula autornariamel o domésticomente Haria luce unos cuarios alos, esta elécción leditotà tecibido essy poca elección. Hoy día, estisorburgo, con la eléctricomisticación de los negoción, les galestas estás colonderando retarmitadeste en que porte del mundo deben nincar un mandiciones. La instantinos industrial 7 4 disean la castora en que los decimientes de eleccición attenvissas las finances ascentales.

La expérience récreté de les empréses éntalous desses à about introlaciones en pulses extraterires en agridaire. La stentalistated política, maletar recent y destactues puede hacte que éntes décretains esta frageaux. Toroitées, buy que tresse de cuette et efects robre estas decretains de les autorités est les tares de cuettes et electre robre esta decretains de les autorités est de producción foura de Enterior Unidos para aprovencher les leges contes de taute de elles en el extratgere, pare el estalarque de los biantes de les differents ferrinaies de regions à Estados Unidos apprenentaire curvertir el valor de los biantes ne una divens extragares à differen. Con le desentace caide del délar à mimil de los altos 80 en relocides con les deviens extragares, el como de anno tapases qui délares resulté mayor e le une industre contaite es se imbures manufacturade en Estados Unidos

Una vez resertir si problema anternacional en comparación con al dominiose, in garencia debe decider la supón propriétes granesi dentro del país dende se sincará la municipia. Esta desiable de lipe regional pareir arvoinceur elegar more varias regionan de un país, como en la figura. 7-4 o mitro varias regionas dentro de su fem grográfico mucho más reducido. La figura 7-5 disptes la classificación de las regionas accidentadamen y una canadas como alucacionas dessables para la munifectura, proportale por una ampresa de assencia en administración y de complicado internacional con bure un Chicago.

Um vez tomada la decanda votre la abicación prográfica, la garancia data dicidir antre vafier localidades destro de seu región. La figura 7.4 también lata niguises de los factores que afactan la decasión solite la localidad. La garyoria de los factores que se temas en consideración al lacar la decasión regional cambién casta presionas en la decasión en pred localidad.

Le decisión en mivel communidad encisyo varios factores adecisados que afectas la elección de la alacación. Los servicios de la localidad y em sequientos, los actuados y los accestivos lucia micros instalaciones y obsercames, la depondicidad y el como de los sucos, el importo sobre el emorno, los acrescios honcarios y los professoros generossico son importantes al decisio unitre más



INSTANTÀNEA HIDUSTRIAL 7.4-11

Unicación de las signalaciones à siviel minimal da DEC

Olgital Equipment Corporation (DEC) es un gran fabricante de computadores con bese en Estados Unidos. Más de la mitad de est engresos provione de más de 80 palses, principalmente europeus. DEC ha operado más de 30 plantes es más de una docare de nacionas.

....

En la deceión de las ubecacionas internacionales de nuevas plantas de manufectura y de centros de distribución, DEC toma en consideración varios factores:

Localización de los chereses
 provessiones

- Localización y disponibilidad do mano de obra capacicada pococostosa.
- Longmé de la lives de novembres de massenies de dissecte y novembres
- Tiempo de tránsito y como de varios modos de transporte
- Costo de materiales en diferenles fecçones
- Significancia: y localización de foe pervisos focales (sones libres de trapusmo)
- Conercio caropanessario (valores de banes y servicios adquiridos en un país gara aquilibrar la varen

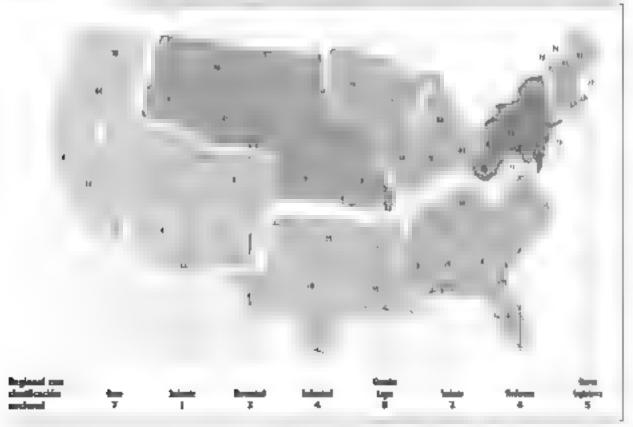
de productos en dicho pais)

- Objetivos de contamido total (porcuntaje de componentes, por valor y para un producto)
- Registracco de exportación, tririles arancolaries, y politicas de devolución de impuestos

Con lase en estos factores. DEC estiles un procedensereo basado en la programación líneal, para deserro-far plana a 18 meses y a onco años para la ubicación de mesaciones, para planas de capacidad y para estratages de summero sinedador del reundo.

Promo. Armon. Since C.: Gerald G. Borne, Yeary P. Harrison y Looks L. Yaghan. "Global Supply Chain Management at Digital Resignator Corporation... Interfaces 25, no. 1 (enter-belowing dr. 1995). 49–49.

Figure 7.5 Construction and last relations of emissions are extremely depositionally despited from an indicated and



Finalmente, non vez estaccionada la localidad, debe escogerse no seno decero de ella. En la aslacción de los sixim apareces vezos factores estacamentes samulto y como de cada seno, proxessidad a sissumas de transportas y a andastras o nervectos referenciados, desponabilidad de servicios públicas y materiales o municiares, y aparecercas sonales.

TIPOS DE INSTALACIONES Y SUS ENCRORES DE UDICACIÓN DOMINANTES

The State of State of

Usted so habré programado ¿por qué:

- Muchino compresso de nivertajamen y desarrollo de computadores de alta tecnologia antie en Silicem Valley en el neste de California?
- Varios fidoremes de computadoras purcuados y de chipa auda os Asorio, Texas?
- Varias casas de padados por curso en marcada o masso están en Cincago?
- Las proportes trendes de conveniences process estar précisemente en todas les sequinas de

Existina ciatomia parti que un tipo de emprous se loculice carca de sus materias primas, en tanto que ette anaprente se localiste carca de sus characes? Y ¿por qué, empreus obvienente competidores, as afocas pastamente como vecesas? Emas preguntas sugreses que cada tipo de empreus tiene algunos factores dominioses que, finalmente, dissembano los decimentes de afocación de que statulaticamen.

Le table 7.2 calefice le importance relative de algunos de los factores que efectue les decisiones de africación para defenimen upos de remiscones. La maneria, les carentes y la fabricación possés tecno instalaciones intensivas en blomas de capital, de construcción costosa, cubres grandes érem prográficas y unhans gran cametad du maneras primas pasadas y voluminosas. Además, sus procesos de producción descaram essentes cametados de desparatico, les productos terminados pasas terretos trantes que los insumos totales en maneras primas, se consumen grandes camedados de servición públicos y los productos in atabiecas el transcriba primas. Estas statulaciones, es cumo cameda, terras tradeciona a sutar localmentes outras de la funtate de sua materias primas, est váx de outras de sua concador, de forma que los comos totales de transporte, de nominas y de naledo se manimosa. Adecionalmentes, tiendos a naleccionar maio dende los comos de los humas refers y de la cometración nasa relacionar as maneras desparados de los desparados de los desparados na defenir el materias. Tiendos na macamente depos y dende se supero que la desparados de los desparados públicos y entre carcancia a algora parviças ferpovegras de las comensars obsendante de surveixas públicos y entre carcancia a algora parviças ferpovegras.

Las passalaciones de manufaciones ligare fobracion obseniores como paqueños correponentes electránicos y nacionariamente se localizan yo um curcio de la francia de las reaterias primires o de los
mascadas. Más lasas, llagare a um aqualdoro metre el costo de transporte de los insumos y los prodiactos y por lo limito, otros facturas de ultrancido bandos a domanar la decusión de ultranción. La
timposibilidad y conto de la sumo de obra un importante un las decusiones de ultranción de actas
instalaciones, un tento que el conto del transporte bane unuer exportancia. Si, como ar napora, se
incremente la tambiencia lucia una univor instalaciones de las filbricas. Jos contos por maso de
obra pudierna resultar mesos emportantes en decisiones de ultranción de las filbricas del futuro. La
tendencia pudiera diregime a sessemos de producción más desportes y descentralizados, con structas
plastas poquellas que volicos escomenteración flexible.

La ubicación de los abraccions de quigito in decimien de sincación unfo semple entre los diverpos de manafecciones. Los faccions que dominan non aqualitos que afectan a los cossos de transporte de antrada y de sobile. Assuper remaita describir y de bacho frecuentezacion necesario estar losoficiantemente caren de los muscados, tento para cumunicarse con efectividad con los que recibenlos productos de sobile, como para renecionar con repudez a los pudidos de los eficates, el costo del transporte en el factor de abracción praccipal para los abraccions. Por lo tento, a encuado estas sotalaccione nos aquelos evaluaciones ocuadacions cumulitativas como la programación lineas.

El écito y la supervivencia de las empresas de atvestigación y dourrollo y camadactura de afta tecnología dependen en gran aterirdo de se especidad de recintar y conservar científicos, regenieros y otros professonares. Lo atencivo del estilo de valo de la comunidad y la prosumidad de las ensvecadadas nos factores prodominantes en el reclatamiento de estos empleados. Y casado varias ampresas con intercesa tecnológicos similares se localizan una casea de la otra, la comunidad de automoloses escutificas y la fuerza de tentajo de la comunidad major capacitada beneficas a todos. Per estas recessos, venus comunidades atractivas como éstas:

TAI	u. 72	pile (marrie	OF HEITON DE	LOS FACTORES DE	VOICADÓN EL	185 1906	BE BRZYFW	00WES	
efe des	ctor que cto lo intim de minclin,	Mineria, conterns, permittings	Manufactura Agers	Manufactors do allo locadoglo s ignostigación y doscrollo	Almonton		Servicies Incretives a climanas	Herricles geberne- manadus locales	Saled y payvicies do proposite
1	Procurateled a concentration of de chemos o patternos	c	ć			A	A	٨	A
2	Desponibuladad y coatra de la manu de olen						A		В
)	Atractivo de la consudicat pare al reclutardimino de profesionales	c		Α.	c	c	c	c	c
4	Grade de Nachcelezarión	A	A	c		-		c	
5	Costo de la construición y de berses ration	A							
ů.	Printinedad a impalaciones de mangores	A	- h	c	A		c	ζ	₹
7	Conne de transportes de nomelo	A		c	A		c	¢	ç
1	Como de transportes de satida			c	A	с	c	c	c
•	Disposibilided y commo de servicion públicas	A		c	c	c	c	с	c
10	Disponibilidad de casterias prison y consistatos			c	ę	c	С		
	Restrictiones ponties e impacto ambienesi	Α		c	c	c		ç	ζ

Hote: A = early importunic, B = importunic, C = more importunic.

- · Loner Lone. Moeres y electro-douras en Orlando, Florida
- Silicon Prairie, desarrollo de software en Champaign-Urbana, Illinois
- Medical Alley instrumentos médicos, atención a la suled, ou Minnespolia/St. Prol. Minnesota
- Biomed Mountains, dispositivos médicos, órganos artificiales, ou Salt Lake City. Utah.⁶

Las instalaciones de ventas al menados y de servicios lacrativos a chestes de localizas cerca de las concentraciones de climates objetivo y tedos los demás factores de abacación quedan subordinados a este duico factor. Los estadios de estas abienciones de instalaciones típicamente esvolucras la identificación de concentraciones residenciales de clientes objetivo, datos de tránsito
es culles adynesates, las tendencias de crecimiento de comunidades y suburbios, los niveles de
gastos discrecionaises en concentraciones demográficas vecasas y oura enformación demográficas.

Dudo que algunas instalaciones de servicio como tantestán, elímicas médicas y procesadores fotográficos puedes descarrar grandes camidades de papel de despendieno, productos químicos y su-

ministros umalos, los sustricciones, sumales y el impacto ambassos) praetes desempetar papelas de mayor emportencia que ou el caso de deciniones de ultrocación de aparacciones a) messados.

También, les mentaciones de services gubernamental local generalmente se localizan cerca de concentraciones de una gobernation. A menudo los services del goberno local se agrupas de forma que los umanos guadas abertar mampa, actionno y como de transporte, al tratar varios mamos, en un solo vago. Adeconalmente, auto servicios se agrupas, para permetr interacción carre los deformas oficians. Por ejamplo, los cárculos autoropales menden a localizarse cerço de los edificios de los pargadas, para manuscr el transporte de prancacion curre cárcol y come.

Los nervicios a la minal y de urginesa tradicionalmente ne localizan corea de concentracionas. da personas, debuto a que la consideración clava en la acioceción de las absencionas consiste na que ente tipo de obsenciones vapacies de tecupira de responsta may hajos antre los naturasses y los nervicios. En outas obsenciones, la minimismodo de prividas vanterados o de vidas en la consideración de tunyo importancia. Dipremiente, las entaciones de bomberos de localizam corea de concentraciones da cama para vantamenta el trempo que le tomaré a los bomberos (legar a la cución de los inecesdos). Los inevieros de ambulancia se localizam de minimismo acualir corea de entre outros comunitarios de poblacidas, para minimismo de la malura, carea de los cuntros de concentración poblacionados. Los hempitalias, por lo guarral, se ubiema carea de los cuntros de concentración poblacionados.

El tipo de matalación, la naturalizar de un productos y navveces, y la nacaraleza de una actividadas condiciones afactivo la importancia que cada factor de afacación tomo en las decisiones de localización, cuán una de effus as única, ya que la naturalizar de cada unitalación y su apportación coldicion matinis en única. Comprender las factores que afactan estas decisiones, y su importancia relativaan la ultracción de fue diversas cinam de samulaciones nos de un morco del para se análicas.

Diores, políticas, dicentinos y tácticas pisoritarais

La capitalest de datos uncesarros para comporar los aberentivos de docución de abaçación de las instalectoras puede resultar antesara, y transaciona las fractios de anos datos. Una fractice ou of Businega Sanc'Unistructura Planner publicado per Dua a Reverse. Otras fractico valuatas de datos inlare uticación son los estimarias de comuncio de los casidados en consideración. Otra forma impara
para que una outpresa remitte mundials con datos de uticación de Hatalación en civiles do baletim de presso a los medios noteciosos, aminorando la intención de una miero inteniación que emples SED portectias, con una pórtuna, quest de 10 mallones, de dálaces.

En cuanto los golnermes, las crimeras de comercas y las communidades verlambras que se está plamendo una eneva inmelicada, se lincos querento los especios políficos de los decisiones de ubicación de las establicación. Paracierís que no los historios para los extrancia a los que puedes llegar gebernes y argenemicione elvicos pura convenir que as afection curvos instalaciones en un comundados. Por escução, cumalo Chrysler-Materiale entela buscando ubicar la matelacida para su planto de aurumble automotro Diagnoud-Sur, los aurileo potecereo cariñas reference prácticamente a diario y detallados sobre qué communial estaba ventando el squayo de avventagación, qué comunidiales liables lucles preventaciones e la empresa y qué políticos estades liables estado en las oficatim corporativa. Um localidad tim otta la estrudia la alfondes de besevotada al equipo ventiente y crecia la lista de incontros observões a la empresa. La surtaincida fissalmente se localiza en Direcdirection. Minoria. Este etisto repetito que los pecetavos económicos, en forme de reducirmes el Empleying sobre in reme, al empleying gradually active cores empleyings, for terresce, edifferest, servicine, escrimento, comenciamento grans o con encrenes dincionates y circo consa labres de como, son podeumos factores es las dacumentes de utacación de mutaleccente. Otros ajemptos encluyes la decisión de Packard Bell Computers de tembalme del dom de Ean Angelos o Sacramento. In docisión de McDonmil Dougho de combrair un merro arabo en Dallas en vez de Long Bench, y la decimin de Texas. Instruments de countrair una féliries de consecuebactores de mai mallomes de délimes en Dulles y una filtrara de obleso para resucciadactor de 500 milliones de 460que en Avestajos, fisika.

Um vez que um emprem manem se miencado de localezar alguna metalación en se sistio, se inician conversaciones en las diversas oficians centrales de tos compendores de sa empresa. Esse tipo de appareiro en el primor quino de min táctica primortaria, y por lo general trene por lo mestos dos afocaso. Primoro, is los compendores habitas comdo explorando la posibilidad de expandir as capacidad, as posible que las primorque uma activacapacadad en la ruma matematal y que se nausten. Se-

Tallo 13 Principio, antico de las decimies de describir de las describes de describ

- Investigation del compressione del construitor. Per que las chaque adjuncte communicationes y activase.
- Brendigeritie del descripto (Queiros em aportes rispatos y capito ent un experiente a
- 3. Berngillande de dates selete aglarigados de adequados. Dande ante los comunicacions de los efectos objetos. Cadre sos sus pateros de tallars y partes? "Cadre sos los tantacions de comunicación y el grado de computación partes! y procestados."
- 4. Projunciago de lagrante para cada allorandos de ablegadas. Callos um los provinciones accedences de respertencio. En propuestam de las gardes decimandades, de las activadad de la cadaptiones y de las algéricas a la large del timopo.
- Proposition de all'élaire para rade distraction de stérection (Cultiment les registers proposition destinales reviers de sparacite e le tage del temper!

gando, si se animen una discustin espacifica de obsescrán, los compresdores pueden llegar a la conclimato de que ya no os conveniente observe un con region. Esta tacada prioritario cata dangada entonicia a dissistant o la computança.

Las discusarios de obsessor son unos complicados. Emis relacionados sonas variables en forcas são complejas y hay uson morradosative, que resulta difect papar memalimente con trela la información de forma combitana. Dada una complejadad, los utenesso de maisos invudes a procesar telos una parte da la información de supretuncia, a vacas su formas barante soncidas, por lo que co la torna de la decuada, si resprintable lo quarte la union de maisos que se procesar en las societadas del antibas con el cumo de la información. Las utencias da maisos que se procesar on las societadas del antibas programa desde ona perspectiva, proprocesamo una forma ordenada de antibas parte de la outernación entrevante procesar en una discusada de abacación. Queda a la procesa substata los revaltados del antibas parte con otra información para tenar la discusión foral de abacación.

ANÁLISIS DE UDICACIONES DE MENUDED Y DE CITADS SERMOOS

La table 7.2 mentré que et factor demonante en las decumires de abscacción para algunes untalaciones es se procumidad a concentraciones de chemics. Introducciones como el mercodos los survicios de tipo locativos a chientes y los survicios de salud y argentes son tipos de antalaciones que artestas localizarse corca de sus chemica/assurvicio.

Las organizaciones al manutes y otros servicios tipicatiente luces éstados emplicas de abbecçueiro de minimiento y otros servicios de minimientos de casa organización dele comprender por qué los clarates adquierres qui productos y survicios, lucigos, debe serviciosere el mescado para determinar los característicos del clarate abjetivos. Una vas identificados grandes concentraciones de clarates objetivos, poder a considerante absentación del característicos del clarate abjetivos des estados puede que te recolociam canadados marmas de datos. Para cada una de los obsesciones ar estimaria can projeccianas de los paramas de minano, danos de gamos locales y de apprecio, competencia y aendencias de crecimiento. Se proyectaria improsas y creatos de operación para cada obsesción casa obsesción con funz ao datos emplescos er conviertas en la baar de comparación de las alternativas de obsesción consideradas.

Los primeros amedios de afuecaciones de membro de hasaban en el madeio de gravadad. Esla modeio de autracación de acasente con dos principios. El La miscosta que ejerce una absensión, actore una chasana en descumiente proporcional al cumulo de la poblacido de la región abrodedor de ella, y 2) la atracción de una uticación sobre los chasas en invorsamente proporcional al cuadrado de la distancia que dobra vocurser para llegar a ella. Estudios de recondeo cata recientes se han tradiministrado ou vursantes una anoterius de enten principios del modeio de graviolad. Vesa, por ejemplo, el prodeio de municipio de Huff guas evalunte la estadad de los centres comorciales.

$$E_{ij} = P_{ij}C$$

dende

 E_{i_0} = controlled de clientes experimis en i que probablemente vagen al centre empercual j. C_{i_0} = controlled de clientes en i

» вистантанка пинистим, 7.5 «

Sostware on consustante on error or McDonaco's

Projublemente McDonald's es lider en el mundo en canadad de inexaleciones al menudeo localizades y conservades codos los años. Para ayudenes sobre dónde ubuar estas inexaleciones, usitizan sofovene de computadora muy complectos, pera amegable con el usuarso. No está disponible pera computadoras personales, porque ocups demasados deces y ejecutar los programes torearis demastado tiempo. Pera ello se requierán estaciones de trabajo de inguniaria más produrosas.

Este voltwere de secuciogia de punta integra información demográfica, censal y dera adicional

our McDonaid's his rounido sobre. sepon en podo Ferados Linutos. Los veneros probes arceorciones no rescu basado en desse cansales. Los umanos pueden mover un rathe appear of maps y are in particular de la computatione surrectific lesdespe que corresponden a la poscon del racon. For asserto, o si custo anti incalmate an um morsocción de calles mor transtado. en pentalle gerecerte di némero de cases, travesco discreccionales. tiendo de poblición obstivo, r perce despu de marcadosacese de in zone carcurdares. El softwere mclure una enorme base de datos.

que McDonaid's ha estiborado parciando de escudios de ubicación ansanores y de encuestas de clientes sobre los habitances travestoros y regulares que viven o trabean en cada eros tandidato.

B programs to each vandendo Dakota Markering con el nombre de Querblian Se den que asta derigido a bancos, comercializadores mastros, trandes al menudeo, supermentados, tiendas departamentales y totras redes de trandes un cadené.

Passer, "McDandt's Marken Ser-Lucines Suffrages, Marken Chemics, 9 de dicembre de 1991, 79

P_n = prohabilidad que viage un chente en el punto de targen i si centro contretcui\(\text{i}\), P_n en función del tamplo del centro connercial\(\text{j}\), del tamplo trabaccióndo para un cliente en el ponto de origen i en llegar al centro contencial\(\text{j}\), y el efecto del bempo de recorrido sobre varios cono de viago.

Exton y otros esculcion de menualeo comilarên catán desgridos a extensar la demanda de los elicates. Para ultreactiones de mediados por los que podrán extonarse los organismos en las loculizaciones de monudes ulteranterios. La funtamidado fodostrial 7.5 describe ou software de computadora de mucho éxito para localizar intralisciones de menudos.

ANÁLISIS DE URICADONES PARA INSTALACIONES INDUSTRIALES

La tabla 7 4 claurites los problemas de abicacido en contro clases básicas, desde la más ample hasta la más compleja. En la prantez clase, um socialistados fines se repose recitorá materiales de visitas formies ya existentes y embarcará buestes tetramados a varios destinos ya existentes. Esta claso de problema or malicia convençiamal de epitos. La tabla 7 5 en un ambias de como para mes abicaciones abernativas para un men de tartamentes de miero 1,4 ventira de este tipo de anábias de cuatro es lo tácia que es de comunicar y comprender um desvença para un está comparado como a 1 5 y 10 años en el fintaro sin noma en comaderación el valor en el tierapo del dimero. Tambiota debería recrimorarse que en este análisas no se nomas en castaleración funciones de emportancia de tipo canámica vo

Como en las caste actuales en van a abacar junto con mutalaciones amutares existentes, como en las clases. 2 y 7 de la tabla 7.4. los amiteras se haces más compleyes. Por lo general, en escos problemas se autore alguna forma de programación lateral para adventajos comolitáreamente todas las combinaciones pombles de cuabarque de asseciates. El ejemplo 7.2 deministra que se puede utilizar la programación bacar para seleccionar una uneva abreación para un almacén para que trabaje en espapo con dos existentes a fin de abacentar contro centros de cheutes. Se trata de un problema de programación bacar del upo de transporte y el objetivo en minimizar el costo total atual de transporte y minimizar el costo total atual de transporte y minimizar para la operación de los tres altituaciones. Asseque este procedimiento adentifica la obsención del altituación de minimis casas, no se soman en consideración otros factores importantes de upo cualitativo.

Taux 3.4	Access not comes in product in march	
	Class de problems de abienside	Chipmen de mallin
	I Localine in amainmin <i>de sur planes</i> que uni- mente par una u min facesse y que a se ven manuel a sue o min desses.	Minimum las comos intales mundos (cosm de mangarez de mundo y de saleda na cruso costas de operación), o manacescos has outotados mundos al comunicar todos entre costas.
	2 Localitor and a min immirrance plants que se combuscia con otra maniscomo frants pun ferminatel varios durbus escalarios	Minimum conten totales musics (contre de temperto de calida y contos de operación o manustros stilidades el consedera todos sotos todos.
	 Unicar una a mán manaharement de destina que qui combangejo con munaharement de destant transmissi que viça a ser especiados por tina e mán finames que menor. 	Trimenter (co como totales petales (como de transporte de untrede y camos de operacion) o linos mecamage (go poblações sã comuneros todos paras comos.
	4. Localismo como a mán planera que sa combinera com planera escuentes pero sen presiden por esta a mán frances escuentes y que y vey representação a que e mán destinan commune.	Minimum les causes letales amales (contre de vanagures de aurente y de saleda) course de aparacións o maximum las emisiades amasias al comanderes autros auros course

Los problemas de obtencido que se van en el ejemplo 7 2 mestién se atralizaron utilizando la simulación por computadora. Por ejemplo. Markianó utilizó simulación para estudiar testos los flujos entre plantas, absocence en el campo, maryoratas y detalleras, de los productos de Raisten Puntas Compuny 4 La semulación por computadora es atralizará teste en el capitalo 13 de este abro

La clare 4 de la table. 7-8 a acesado se como el problema de transherdo, y se complejidad mene un ordan de magninud mayor que los demás tipos de decisiones de abscación basin alsora considerados. Existes varios procedimientos de solución para estas complejos problemas de abscación. Wagner y Geoffmon y Graves han desarrollado sécucias avanzadas de salución para eslos problemas. 18

	th. Look. Missouri			- 0	Cirvinol, Ohio			Miraha, Wasania		
Elements do costs	Ada 1	Ada S	3,6n (4)	Ade L	Alta S	Alle 30	Alle 1	Ada 5	Alte 10	
Transporte de estrala.	518.5	321.9	526.4	\$17.4	120 d	536.6	516.4	519.9	524.6	
Transporte de sabén	6.	7.6	E0.2	8.0	7.6	10.0	ь 1	TA	10.1	
Mater de eltet	4.7	19.4	26.2	16.6	22.7	50.5	21.5	25.4	33.9	
Materian primas	30.3	39.4	37.3	29.5	39.1	263	30.9	36.6	55.2	
Parameter 1988	4.2	4.5	5.9	4.4	4.9	3.9	4.8	4.9	6.2	
Servicios penerales	4.0	9.2	18.5	104	32.6	29.3	10.1	16.5	32	
Gatter percenter variable	5.0	6.0	7.5	4.1	12	11.2	6.0	7.6	1.6	
Carton generales filos	9.6	16.5	14.2	HILZ	11.6	14.9	10.4	12.5	5.1	
Erste tetal de aperación	95.3-	120.3	166.41	140.6	127.1	101.0	104 D	1336	R6.0	
Volumes propertials	1.201	1/489	2,001	1.391	1.489	2.001	1.701	1.439	2.00	
Copie minerio de producción (distant)	79.4	105.10	BLG	IIZ.II	154	90.4	20.0	96.1	93.0	

None. Les comme que une milleure de stilues, y el velumes que milleure de medicina.

EJEMPLO 7.2

Uso de la prographición lineal para analizar las alternativas de edicación de las distalaciones ordustriales.

Eco-Stant, mayorem en quema en huma especializado en acesto de importación, debe contar propoción ospo almación en su sensena del área de la cardad de Nueva York, para enfrenter la creciente detrando de sus elientes. Eco tiene abena dos almacenes abanteciendo a custro concentraciones de quijeros mecámicos de la región. Se han propueno dos abernazions de abacación, \$\(\begin{align*}{c} y \) \(\begin{align*}{c} y \) \(\begin{align*}{c} \text{cada una con capacidades mensuales de 12,000 libras. A continuación aparteces la capacidad mensual de sos almacenes \(\begin{align*}{c} y \) \(\

					Coperida del simon
Almo-in	A		€	Ð	(West)
Almacin I	90.149	\$0.10	105.15	90 JM	12,000
Alteredat 2	0.10	0.10	ID 510	III JUD	12,000
Ubicación propiero La	0.15	0.5	0:10	ID 110	12,000
Unicarida propuesto I.,	0.30	0.10	D 5	0.55	2,4110
Demands mercent de les citeries (l'impa)	KI./IOO	Latto	2,000	6,000	

- a. Si ablo se construye su ábuncão muyo, ¿cuid de les ubscacsones (\hat{L}_{ij} o \hat{L}_{ij}) durá como resultado contos manasales de transporte y muncja más bajos?
- b. ¿Quá costos manuales de transporto y manejo se tendrán sotro cada uno de los abraccoos y cada uno de los conglomerados de cisostes el se segue la recomendación del tremo s?
- ¿Cuatrio acuro dabará curbarcame meneralmente del enerve alemente a cuán conglomerado de clientes?



- a. Primero, sepongu que el almecén propuesto L₁ se combinará con los almacenes exprientes a y 2, y formate el problema de programación líneal:
 - Defina las variables de decisión.
 - X, Miras de scero a embarcar mesmulmente del almacén 1 al conglomerado
 - X₁ = tibras de acero a canbacer menumbacate del almacén 1 el conglomerado de
 - X₃ = libras de acero a embarcar mensualmente del altracén 1 al congiomerado de clientes C
 - $\mathbf{X}_{12} = \mathbf{B}\mathbf{b}$ ras de aceso a embarcar por mes del absacéa \mathbf{L}_{5} al conglemerado de eficates \mathbf{D}
 - Formule la fonción objetivo:

$$Min Z = 0.10X_1 + 0.10X_2 + 0.15X_1 + 0.20X_4 + 0.10X_5 + 0.10X_5$$

3. Formule les restricciones:

```
\begin{array}{lll} X_1 + X_2 & + X_3 & + X_4 & \leq 12,000 & - \text{Capacidad del almacén 1} \\ X_5 + X_6 & + X_7 & + X_8 & \leq 12,000 & - \text{Capacidad del almacén 2} \\ X_0 + X_{10} + X_{11} & + X_{12} & \leq 12,000 & - \text{Capacidad del almacén L}_1 \\ X_1 + X_5 & + X_6 & \geq 10,000 & - \text{Requerimmentos del conglomerado de clientes A} \\ X_2 + X_6 & + X_{14} & \geq 8,000 & - \text{Requerimmentos del conglomerado de clientes B} \\ X_5 + X_5 & + X_{11} & \geq 12,000 & - \text{Requerimmentos del conglomerado de clientes C} \\ X_4 + X_6 & + X_{12} & \geq 6,000 & - \text{Requerimmentos del conglomerado de chentes D} \end{array}
```

 Esse problema de programación lineal se sesselve por computadora, con los resultados seguremes.

$$X_1 = 10,000$$
 $X_4 = 0$ $X_7 = 6,000$ $X_{10} = 0$ $Z = 3,600 ds$
 $X_2 = 2,000$ $X_6 = 0$ $X_{11} = 6,000$
 $X_4 = 0$ $X_{12} = 6,000$ $X_{13} = 6,000$

Aborn supongo que el aluncén propuene L_e se combinará con los aluncenos extraenes. I y 2 y formule el problemo de programación bineal.

5. La función objetivo es.

$$\begin{aligned} \mathbf{Min} \ Z &= 0.10X + 0.10X_2 + 0.15X_3 + 0.20X_4 + 0.10X_5 + 0.10X_6 \\ &+ 0.10X_7 + 0.20X_6 + 0.20X_6 + 0.10X_{10} + 0.15X_{14} + 0.15X_{15} \end{aligned}$$

- No hay cambios on his runtricciones respecto a las del No. 3 arriba.
- 7 La solución a este marvo problema de grogramación lineal en

Dado que los costes minimales totales de L_{γ} son menores a los de L_{γ} se profece la localturada de alemoto L_{γ}

- Los costos mensulos totales de transporte y musojo para los tras alemaceses serán de 3,600 dólures.
- c. Eco deberá embarer una cantidadas de acuro por una del abancéa L, a.

INTEGRACIÓN DE FACTORES CLANTITUTINOS Y CLINLIDATINOS EN LAS DECISIONES DE UDICACIÓN

Hasta abora las Mexicas para matieur y comparar abienciones alternativas ac has basado ou la lotabización de concentraciones de chemos, como en el caso de la emporás de las organizaciones de nervicio o de meximacar al tempo, chatancas o contos de sucorridos, como en el caso de plantas y abiacconas de manufactura. Estos análicios cuantitativos das información cuantitativa may valiona sobre decisiones de uticación, pero muchas de estas decisiones también puedes sevoluciar factotes que to nos fácilitames cuantificables.

Los gerentes que toman decessares de uticación saben que en algunos cases los factores cualitativos pueden dumanar a los communivos. Algunos de autos factores cualitativos son el de vivienda, conto de la vala, dispunibilidad de mano de obra, clima, actividados communarias, servicios admentivos y de la mind, de recursación, aglesias, actividades sindicales, nistenas locales de transporte, proximidad de instalaciones industriales similares y actitudes commitarias. Todos estes factores se conjuntas con los factores commitativos, por ejemplo el costo areal de operación, para determinar la aceptabilidad de una abicación en particular.

En ocusiones, los gerentes tienen que luchor intercambiando factores cualitativos contra cumtitativos. Se han creado métodos para el desplaegae sistemático de ventajas y desventajas relativas.

Tanga 7.6 Processimento de escara de confesción foia communi vindiciones alternatival en fonción de factores constitues de un trên de summodo de acesos

Factores de ubbourble	Ht. Louis, Minney	Chrysland, Ohio	Whenter,
Facures combined			
Contro accelor de reparación (délares)	95 100 200	10010001000	ի քան, որոդ, որը գ
Contra materior de producción district.	79 40/min	13 300pm	No-haden
Factores conditations			
Dispositshind de versends	g	3	4
Como de la vida	3	3	2
Desponde de de mano de alem	5	3	4
Aurer adades communicati	9	2	4
Servicios adactores y de mind	3	3	4
herznandn		2	3
Autoridades sindicales			3
Salaran lucate de wangante		9	3
President a service semilere.)	4	4
Actividates examinates	1	4	

Note. So estáxo ato decelo de calefluerdo do calefo puntos. S= esculates, d= busine, T= produche, Z= par debugo del produche, z= polys.

tanto cuantitativas como cualitativas, de cada alternativa de ubicacido. Pa es capítulo 5 se analizaque dos procedementos, el de escalas da caleficacido y el de calificaciones relativas agregadas

La table 7 6 algun el procedimiento de escalos de calificación. Los perentes deben procesar estas comparaciones o través de que cálculos mensiles discuso y llegar a una calificación relativa para cada una de las absernativas de absención. La table 7 7 duntra el procedimiento de calificación una relativas aprepadas. Procedimientos de suir tipo puedas resultar distos al comparar alternativas de obsención, particularmente camado en la ducando de focularación los factores cualitativos son outroportunes.

Los conceptos, factores de ubicación y técnicas de antibas para llegar a decisiones de ubicación de las membrones promutados en este capitado, no con exhaustivos, lo que se ha presentado aqui discamente de introducción a una terráfica mayor.

Dala 3.7 Processimento di cultificacione dell'estato accessor, finan compania discolores alternolores.

Pero del tredi de lapporción de acesta.

		-	Look, Miles		0	brokeni, Cir	-	Miller	min, We	
Penter de abbendie	64			Hermin	Printer		Mary maker	Pains		Maryahan
-		_	Months:	and the last	_	Nombre	produced:	_	Hereite	productive de
Contract the procedure of the latest	0.10	7949	9.0004	th mint	(330 de	6.940*	in test	40.0000	p 4171	0.450
Conto do la vida	0.05		0.0004	8,010		0.640	0.035		0.500	0.000
Name of street of fall of the	0.30		9.695	6 (30		0.400	0.130		0.930	0.140
Lexividades similarita	0.10		0.700	0.070		Q POD	0.00		9.530	-D DM2
Production a subsemi amiliar	0.03		6.600	DAME		0.430	0.030		0.830	-0 0.26
Programmin local	0.63		0.600	9.002		0.700	0014		0.700	0.014
California sale de la calculation				140			1.335			0 170

Titto difficacione or determine at divide al coste sub bajo per tendade estre al coste cul per tenebale.

79.40 × 1.000 79.40 × 0.967 79.40 = 0.967

PLas califfraciones de los factores conhisteres se estimas con hom as, um, califfración automa de "1000.

LO QUE HACEN LOS PRODUCTORES DE CLASE MUNDIAL

MERCANICAL PROPERTY AND INC.

Los productores de clair mandral recursors que las decsectum da capacidad y afocación de las metalaciones a lar po placo son las de mayor imperimento outre un decrecione detrológicas. La prographi en lesson de capatad de producción à atalicação como girán computativa en la capatar de los moicestes atmodistas depunde de alla. La plumiquada de la capacidad cultre particulas que largua que pareles experte cariolicas Patalacticas da la reprincipa, en la plumiquale y en la seglamentacion, en la sectualizata, en la destinguale y en la seglamentacione quinte a gran montradamien y renego.

See embargo, les productores de clase escadad se dis-Impura per censer con una planacción empresarial a largo placo fuera de la comin y sambaia par su excetancia en la producción de autodos de capacidad a large place. No séla terran en consideración grandaticos a largo place de la demands de sus productos y survições, que que tambido brooks at commitments fortune tyles passe his position. popularidas de los cardos de vado de los productos y de los eticles de vide de les processes, de la dispandichidad del espated y after Meinten. At hi tacandages de la producente y del producto, y de escudantes de capacidad en una meta sadistrict Personal responses as prove expected phrional in forms de oulchons de capacidal para hustr Brance a una demanda no construita, a move de demanda noincression, evene desponenties de escala y una mescla apropula de grandado, congruevas as las maniaciones para la producción.

Les productores de clare arandad profilem las currente forgresses, un medida remo de producción, unte que ou toda lo que produt glaring y espa hiertagias ligiagamen conréficiencias de tembatantes, en la singuista en la que dichas formicamente procurante o ses ampresas para partir capatalter operantelesta assunigació para la capatal de particular procusantes de los metrosicos montaleiro. La miliocada en la setegración variació a tipolo del desarrollo de um red circiosa de subcontratoria possis auspera el descripción pracesa de la sugressa. Mossos incursosado de producerso, menos inversado que capada, que el facilidad y messar especiale, y movies dels producerso, promodo estados que tipolo el contre con una meyor combinada en la provinciones. Los producersos de producerso, harriendosa que lo tanto enfectad que mediandos a computadores data propuebra y dels especiales de estados de producerso de como de la mesmanaciones de se anterior de producerso de despersar el costo de decima alemanaciones de se anterior producerso de despersar el costo de decima acuamiente de se anterior producerso del despersar el costo de decima acuamiente de se anterior producerso de despersar el costo de decima acuamiente de se anterior producerso de despersar el costo de decima acuamiente de se anterior producerso de despersar el costo de decima acuamiente de se anterior producerso de despersar el costo de decima acuamiente de se acuamiente

Cado vir min, lie discussion de nincación de lie liteinformação en los productores de clase mandral acredia, se una binarela secritar de lagures. Las frentesas nacionales nos qui comme altratección que en el procedo. En los destruccion de phonocide og terrete og generalserende type ppolitised de (ogteen cuya enguerancia vueta urgan el tipo de instalación. El ago de matalacida - dende matalactura pesada a nerva sua a la mindi- mane su propio conjunto de lin torre que debas. heater etiticula cut cudado cut los proporcirados pol In observable de atomicemente pontacisable. Para cada abicación propieros se tennos y ambaso grandes consideres de denne. En como análismo or praeste activate sa programación le east, al ambieis de costes y otras técnicas. Para la elección dinal de la elecación son importantes los incontivos que gradiares ofrece àm primeron de las communicates considerealis. Tambata, dalor posserur piencido en la comprisencia, party testige at companion profes by operations fall the phones on the la charcalit de la allacacata para efectes prantitution. La eleccuto final de la alucación de las mandaciones involuciari la construited de committerer de manors, numéricos, muchos l'actorse gossámicos y contrativos.

PREGUNTAS DE REPASO Y ANÁLISIS

- Nombre contro actividades generalmente sevolucrados en cualquer decaido de plumencido de la capacidad e largo pteno
- 2 Define capacidad de producción "De qué unatore define el Federal Roserve Board la capacidad práctica matemática"
- De qué manera os probable que la modición de espacidad en los servicios difínso de la modición de espociale.
- 4. Define exten términes: espacadad de velocidad de se-

- lida, unadad de capacidad agregada, sapacidad de selocidad de eminda, porcessão de anticación de la camicidad, culcido de canacidad.
- 5 Neoder ton universe on our las empresas purden reduce ou explicabil a large plate. Neodor extensiontion malante las que las estados punhas explicites ou expecidad a large plate.
- Defina nome términa, mové époses de operarsie, economias de escala, deservamentes de escala, economias de alcance, redes de proceedores



- Nombre cases pasos recuenciales en las decisiones de abscacado.
- ¿Qué facences afectas les decessones de uhicación a sevel país?
- 10. ¿Qué factures afactan les decisiones de abacación a mvel locatidad?
- 11 ¿Qué factores afectan les demannes de séncación a nuvel estin?
- 12 Liste los factores dortinames que afectan la obicación de este tipo de instalaciones.
 - a. Mineria, controus, mateinateurs de manufactura pessola
 - b. histalaciones de minisfactura ligicia
 - Enventigación y deserrollo y menufactura de alto texnólogía
 - d. Almacenes
 - e. Instalaciones de memudeo y servicio

- Servicion del gobierno tocal e nestalaciones de serricios de natud y organicas
- Nombre ciaco paros es el arábisis de las obserciones de municiones de ventas al menodos y de servicio.
- Descrite cuaro clases de problemos de objesción.
- 15. ¿En qué clase de problemes de obserción se puede unlizar de monera apropuda las comparaciones de costra y el antibus convencional de pueto de equilibrio?
- Nombre canco factores cualitativos que consigemente ar soman en consideración en decisiones de ubicación de statalaciones.
- 17 Describe la foresa en que los gerentes puedes estandesar manifestamente tanto los factores cualitativos como cumptativos en el málicio de obsención de matalamenes.
- 18 Describe la forma en que los productores de clase mundral encuran las decasames de capacidad a largo plaza y la obsesción de las instalaciones.

Tareas en Internet





- El Office of System Capacity in un departmento destro de la Pederal Aviation Administration. Vinite y explore el sitro Wab del Office of System Capacity (anc-were leg.fan.gov/). ¿Cuil en al propósito o papel de ante departmento (en docar, qué bace sale departamento.)?
- 2. Un factor en la discusión de algum obicación para una metalación de alta tecnología que emplantá machas paracian may propusadas en el conto de la vida ou mi área. El ACCRA Cost of Living lades sa computa en Estados Unidos para áreas metropolitanas en poblaciones mayoras de 4.5 millonas de habitantes. Encuentre el ACCRA Cost of Living lades en Internet. ¿Cuthas nen las cinco áreas austropolitanas más centonas y cuidos son las cinco monos contonas?
- 3. El Poderal Raserve Bount emite informes focuentes sobre "ladustrial Production and Capacity Utilization" en Entados Unidos. Encuentre un enforce récisate ou laterant y anote el atto Web del mitures. ¿Cutil es el porcentaje de utilización de la capacidad industrial más recisam studa, y a que período corresponde?



4. Le Economic Development Communion de Mid-Plorida proporciona información de uticación de las instalaciones para el árua da Orlando su Internot (www.barinem-orlande.org). Encuentre información sobre los contos de construcción os comparación con los contos da arrandamento per pie candrado para distintos tipos de instalaciones. Encuentre los potcentajas recientes da taxas de ocupación para diferentes tipos de instalaciones. Resumb anta información.

PROBLEMAS

Decidence de planación de Indulacione e lorge plate

- 1 La Hardinal Lide Company plante producir carcos puts motociclistes. El como artes! fijo del proceso de producción se espesa sou de 245,000 dóbates. El como veriable por carco se espera sea de 76 dóbates. La compatito espesa vender los carcos a 99 dóbates cada nos.
 - a. ¿Cutatos curcos debe vender todos los años para alcanzar el punto de equilibrio?
 - b. ¿Outasos agresos assales se requese para alcanzar al panto de aquilibra?
 - c. Si se vendes 15,000 cascos en un año, ¿cudata utilidad se obtradrá?
 - d. Si se esperan venna annales de 15,000 cascos, cuál necesitará ser el procao de venta a finde gangrana milidad de 300,000 dóbares?

 Un fabricame accesita agregar más capacidad de producción. Abora se estás estudiando dos alternotivas automoración y manual. La información que sigue es importante para esta decisión.

	Process	Process
Come (go used (diluse) Come manife per produce (diluse)	543,000 1544	123,000 (1.69
(as contained do production): After 1 After 20	130,000	130,000 150,000 130,000

- ¿Qué alternative mais le de unaux costo para les altes 1, 5 y 10?
- ¿Cutil tandría que ser el conto variable por midad en el alto 5 para la alterantiva automática para particiar el conto figo annel adicional de la alterantiva automática en comparalitaria.
- 3 Une timés de summetres pura coméracción está planamado expandir se especidad para satisfacer una demanda crecionis de em productos. Los alternativos son cometrar una naces tipode es un fagur curcano, expandir y reconstruir la timás antigna o no inscer nada. El pancoson económico reponde en como signa, escutar una probabilidad de (0% que la económica se mantendrá sia combos, una probabilidad de 20% de un especialistic en la económica, y una

Tomato del morcido	Probabilish	Retribuciones (dilleres)
Grands	43	2.500,000
Margated	43	2.300,000

Si la empresa deservolla el miero producto y a communición lo produce y comercializa, es aplicable la reformación espaceme:

Temato del morcodo	Probabilitati	Setribucianas (dilarea)
Grando	a.s	1,000,000
Mazganel	4.5	1,000,000

- Utilice en antilesis de árbol de décisiones y reconsende en curso de accide para esta sdoj, de producto autres.
- b. Si la empresa segue su recomendución ¿qué rendunación debe esperar recibar?
- 5 Le Buildière Manufacturing Company deservollé un surevo producte y debe abore decidir entre dos planes de municacions. La primare abernativa es construir de remediato aga metalección grande y mayos. La aspirada abernativa en construir insculmente una planta pequeña y destro de tres años competers in expansión de la muenta a una más grande adlo sa se ha comprobado que durante estes primaros tres años el mercado ha ado favorable. El departamento de compresabanción ha proposicionado ha sagmentes estimaciones de probabilidades para un plan a 10 mitos.

(Al Drawnin in Irre princess play	e a Pia	(B) Demands (s) algorithm while galley	Probabilidad de B. dado A P(BIA)
Destarrable	0.3	Destroyation	1.0
Destavatable	0.2	Personalia	Ф
Pre-orginia	0.1	Paverably	0.5
Percentin	0.8	Constanaeyble	0.5

El departemento de cumbilidad la proporcioundo los siguicates retribuciones para cada una de la companya de la cumpa de la companya del companya de la companya de la companya del companya de la companya del companya del companya de la companya del companya de la companya de la companya del companya del companya de la companya de la companya del companya d

Damento.	Plea de Instalación	(
Personality forwards	Pilietos grande	\$10.0
Percentile designation	Pilena gradi	5.0
Destroyable destroyable	Pilicia gradi	1.0
Personal de Carrendo de	Pillerica propordo expundido	T.0
Per-occide dealer-mobile	Pillerios pagando expundido	2.0
Personal de dirección	Pilicoca propodio na expandida	1.0
Personal in the Committee	Piloto populo-su espendale.	2.0
Destroyable destroyable	Pilitica popula-or expendida	4.0

Utilizando estas estimaciones, analice la decisión de astalaciones de BuiltRate y

- Lieve a cubo un autituis compteto de tirbol de decisiones.
- b. Reconsidede une estrategia para BudtRite.
- Desermac qué retribuciones serás el resultado de su recomendación.
- 6. Una empresa de manufactura de productos estampados de acero. De forma cada vez más importante, los productores en el extrunjero están socuvando los precios de la caspresa da estos estampados y ésta está estadiando la tecnología de su capacidad de producción para determinar si debe actualizarse para hacerae asás competitiva ante las empresas del extranjero.

Si los procesos de producción se uniterativam, el valor presente neto de los readiresentos (valor presente neto quiese decir que los medionismos ne expresas en términos de los dólares de loy) sum la america denendes del mercado de los productos de la planta:

Precess	Herd del marcada	Probabilish	(dilaris)
Arrogenissio	Dronb	4.1	4,000,000
	Medic	4.5	3,400,000
	les .	8.4	1,300,000

Si la empresa decide no hacer mada per ahora y volver a estudiar la situación destro de cinco años, probablemente emonces ementa presentes dos aherantivas continuar sa operación con los procesos essentes de producción o parte la planta y laquadar nos activos. Si después de los curco máca la planta ingue simulo operada su su presente estado, el valor presente neto do los requirmentos deparadarás dal mercado de los productos de la planta en dicho momento.

Alternative	Miret del mercada	Probabilises	(ithiarea)
No types note atom, community	Elevado	0.3	3,600,000
aprocein on in complexion occurring	Made	0.4	2,500,000
•	Baye	0.3	2,000,000

- Si después de cinco mios la compatifa para la planta y liquida sus activos, el valor presente
- Utibos un apiliam de árboi de dacamentes y recomiendo un cumo de acción para la empresa.
- b. ¿Oud rendamentos debe ospecar la organes en caso de negatr su recomendación?
- 7 El Red Wing Trucking Company tiene une florifie de mantramportes carretezos que operan que el sur de California. La florifie se adqueré bace 10 años y se anté haciendo obsoleta y está ao mai antado. Red Wing estama que una marva flotifia contaria il 250,000 délares y se aborrarfan 300,000 délares al año en partes de operación y mantramición. Se se aprovas los impuestos, la flotifia actual tiene un valor de salvamento agual a cero y la overa trene un valor de salvamento membién agual a cero. ¿Cufil en el periodo de secuperación de la nueva flotifia?
- Un fabricanse está considerando instalaciones de producción A y B alternativas para producir un producto nuevo. Lo enformación segmente fin sado remada para el análusis.

	Instalection A soldiarens	lastalecido B (diferes)
Come inicial	17,000,000	9,195,600
Come fijo comit	300,000	200,000
Come recisite per producto	22 40	27 60
Demain presents and (productes)	600,000	690,000
Trucio de vestas per productos	36.00	36.00

Si se spacem los valures por impuestos y salvamento, ¿cuál es el périodo de recuperación de cada casa de las alternativas* ¿Qué costo variable por producto de la instalación A la barta igualmente atractiva a la de la instalación B?

9 Um clinica médica desea uticar sue oficinas ania cerca del hospital del condado. Un corredor de tirenes ratres tiene un edificio comercial a su gumo cerca del hospital y está de acuerdo ya sea on vender el edificio directmente o firmar un convento de acrendamiento a 50 años. A continuación de presente la información que afecta a este málicia:

	Arrestantes	Adquisición
Valor de refresenses		0
Comm intent (dis)		450,000
Vide accordance	56 alles	30 ados
Depresacrita annal (dat)		.5,000
Pages acustos per amendemismo (dis)	43.700	
Time, die improviere	0.4	0.4

Si el periodo de recuperación después de impuestos es inferior a seis años, la citaica adquirirá el estificio, si el periodo en superior a seis años, lo alquibat. ¿Que deberá bacer la chinca?

10. Se astin constiando dos ubicaciones para la construcción de una nueva planta de manufactura. Dos procesos de producción A. y B terminán actin hajo comolio, los comos sexulos de oporación de cede proceso en les dos ubicaciones eno.

	Primate A.		Prese	-1
		Cuma		Carlo
	Continu		Continu.	
Chiurite	10 flores	offered.	_ téffereij _	(dilaru)
P	2,300,000	7.00	9,400,000	5.00
Donver	1,750,000	9.40	Succession of the last of the	5.10

¿En quá raugo de remitados ante profesido cado um de los abienciones y procurso de profescido?

11. Una ampresa cerá considirado una ubicaciones para una muova instalación de producción para producir increrse ópuece para códigos de barre. La congresa ha deserrollado tros estavaciones para las mes ubicaciones:

	Coston Opina	Outo variable per levier
Albertalina	amate	dpilm de cédige de barros
de défendés	(miles in Alberta	(dilaru)
Della	4.9	2,400
Sim Antonio	9.6	2,700
Hamilton	4.1	2,900

La compress estima que las ventes de los lectores deticos para obligos de barca atrin de 5,000 lectores el primer allo, 10,000 el tercero y 15,000 el quinte.

- Utiliza un malinio de punto de equilibrio para determinar ¿qué obicación se preferirlo en los altos 1, 3 y 5?
- b. ¿Para qui rango da capacidad de producción se profesirás cuda una de los obicaciones?
- 12. El big filver bisenfecturing Computy planta establicor etra instalacida de alementaricato, para referenc se sistema de distribución de la Regido Ocate. Big filver actualmente posse tros almanentes (Sentito, Seine y Phousia). Se están comiderando dos alternativos de obicacido para un unevo almanete. Denver y Sult Lake City. A continuación apareces los contos por flete actimados por caja de producto de las dos plantas de manufactura a cada uso de los almacemas extinuates y los propuestos. Jos respectamentes amades de los almacemos y los especiales des actuales de las plantas de manufactura.

			hitadia dal	almorio		Capacidad maai do in
Phoin	Statile (emission)	Police (resistants)	Phoneis (minimals)	(property)	Bull Labr City (proposits)	planin (cajas)
Lov Angelin. Persional	3.00 do 1.00 do	3.59 da. 175 da.	2# co 3.25 do	4.00 db 2.75 db	3.13 dts. 2.50 dts	50,000 50,000
Brogumtudente genet da los alementes Gradust	25,000	21,000	25,000	25,000	21,000	

- Si Big River desse absent sélo un plusoche afficiengi y minimizer les costes annales de exlunçare devile les des plustes a les contre absentents:
- Escribe la fasción objesivo y les remesionnes para dos problemes de programación lineal que evalúan cuals sun de las objesciones de alameta propuettas. Asegúreso de definir esa variables.
- b. Utiliza el programa de comprendore do programación limed entinoste en POM Computer-Library, para resolver ambos problemas de programación limed.
- Qué coma anuales de ambanque musican si seleccioner Denver! ¿Salt Labe City!
- d. ¿Cuil de les des utococrones es proferible?
- e. ¿Cedaras cajas se embarcarán de cada una de las plantas a cada uno de los almecenes?
- 13. El Blandon County Per Department anti proportiondo localism una estación adicional para dar servicio a sua asserso. El departamento ectacionado tente trus astacionas (2, 2 y 3) que dan servicio a una contro de umanos (A, B y C). Se están comentando dos astaciones muevas abornaciones: 2, y L₂. A consequente apartona el mempo estimado de sequente en presutos de cada una de las estaciones esamentes y de las propuestas haras los trus contros de usuarios, al minustro minustro de recorrados especiadas a cada casars de muestica y la canadad máximo de recorridos puebbas de cada una de las autorios.

	04		elan .	Capachind possi de la salashin
E-tit-	A	- 1	Ċ	(recording
1	41 am	15 min	31 min	1,000
1	91	27	16	1,000
1	11	-	34	1,000
L _a	14	25	22	1,000
L,	26	17	13	2,000
شمك مشمد مستشد ملطنات				
les entires de assarles (reportifica)	1,500	2,000	7,000	

- Si el departamento desse localizar sólo una seneción miletonal y minimizar el tismpo da respuesta total unual de las emare estaciones a los tres conses de mearics.
- a. Escribo la Panción objetivo y las sustricciones para des problemes de programación lineal que evelése cada um de las abicuciones asopuestas para subsunciones. Assegüeses de definer um versables.
- Utilica al programa de computadora de programación límpi POM Camputer Ulbrary para spacivos mulca problemas da programación limas).
- ¿Qué enquente sanai total en tiempe esmite de estrectorar L,7 ¿L,7.
- d. ¿Cuill de las dos ubicectones es la prefenda?
- ¿Cuástos recorndos se efectuarán al año de cada subsetución a cada coutro do unuarios?
- 14. We'Care Hastit Care Inc. or sun organización de servicios de atractés e la patrel de California es consistente. Debido di crecimiento recimin de la publicación on al narte de San Diago, We'Care descaria construir una inmalación de argencias adicaçant en que depa. La compresa actualexeste terme den instalacionem de urganeiro en el morte de San Diago, en las abtencianas A y B. Sa autin considerando des laculizaciones alternativas para la nueva instalación, las ubicaciones C y D. La mayoria de las puescas en el morte de San Diago vivan en uno de las contro contros de poblicido (abasificados como 1, 2, 3 y Q. We'Care demoria estacioner la mova ubicacida con la mota de minimizar la distancia total vecacida, por allo que las puescas de las contro contros de poblicido hante las tens instalaciones de cuidados de urganeiro. A continuación apareces, la nafacion orqueidad de curla um de las instalaciones (en pucientes por alio), el minero arteitas de personas de cuela como de poblición que se capaca demandaria structón médica en una tensolación de ergencian cuda año y la discusción de cada como de poblición e cada obicacida.

Contro do	Minus de paren			Installé.		
- التسلنس	A.	- 1	С	D	que mileitas atración	
1	3		3	3	16,000	
2	2	3	3	4	26,000	
3	4	1	3	1	10,000	
4	4	4	2	3	J4,000	
Coprodut (promobile	9 30,000	30,000	20,000	20,000		

- Escribe à función objetivo y las sentricciones para dos problemes de programación lineal
 que evalées cuás una de las instalaciones de atención de organeis propuestas. Asegúrese
 de definir sus virtuables de décando.
- Utilica el programa de cómputo de programación lineal POM Computer Library para resolver los dos problemas.
- c. ¿Cuties son les milles annales totales que se recerterian en una dirección, al se selecciona la obicación C? ¿Si se refereciona la obicación D⁴
- d. (Call de litt det nueves absonctiones recommenderle unted?)
- a. Con su recommunicado del increo d_{e é}culatas personan de cada ano de los centros de poblacido enterim sugeim a survició su cada mutalacido de reguncias al año?
- 15. Our response caté estudiando obicaciones alternativas para una surve instalación para manufacturar exemputadoras para augúnico propuedos. Parecurlo que han apurecido dos alternativas, Karses-City y Admin. Ou minima las preparado la aguntas saforesación para la decendo do obicación:

	Ulderside			
Pactorus de milificación	Keese City	Admi		
Pacter scandinics				
Creace abustion de operación (andiferent de déferre)	\$4.1	47,4		
Factories conflictives				
Depositshind de verlande	3	4		
Costo de la vida	4	4		
Dispunibilidad de la susse de etro	4	4		
Actividades de la comunidad)			
Berrouse educatives y médices	4	4		
Recrueción	1	4		
Actividades similaries	1	4		
Sprang legales de temperte	4	- 4		
recognised a landamenta missiliar	4	1		
Actinut de la comunidad	3	4		
Restricciones de uno del mede	1	- 4		

Empl 7.

4 = Senio, 3 = potentilo, 2 = Seje prometto, 1 = poten.

¿Out ubicación recomandaria usual? "Por qué?

16. Un gran laboratorio de un centro de inventigaciones de cámputo entil investigando tres obicaciones alterattivas para una uneva instalación. La menta de calificación y in taforatación ecoadusira para diches observamen una:

	Ohlowskin			
Pactoria de calificación	Mani, Florida	Peadle, Windington	Stata Fr. Nurvo Mésica	
Partie accodinice Costos annales de aprometión (promoting de argentos)	76.5	61	73.0	
Factores confliction				
Dispositation de viviande	4	3	2	
Paraheted para reclator cinetificat	4	4	3	
Combs do sinclicationarios do los quelegadores eventuales	. 5	3	4	
Contas de la construcción y de sema de eles.	4	4	3	

	Untención				
	Milliand,	Santile,	Santa Pd.		
Factores de collificación	Plantin	Westington	Nuevo México		
Sociale de temperación mismo	3	4	7		
Procumind a loc chouse.	1	4	2		
Removation de sus del surde	3	4	4		
Recommende	4	5	4		
Conto de la vida	4	5	3		

Nous: Se utiliza um escala da calificación da cinco puntos, 5 = ascalante, 4 = bueno. 3 = puntodos, 2 = por debayo dal promotio, 1 = polos.

¿Qué obicación reconocidade untest* ¿Por qué!

17 La corprete del problem 15 està evaluando Kanans City y Atlanta como ubicaciones alternativas para una sucera pianta de unarefactura de computadoras para pequeños negocios. Se han propurado los segmentes factores y calefacturones segmentes.

	Confidente de	Ublanción		
Factor de ablemetés.	profession de lecur	Easter City	Atlanta	
Com per compressions	0.60	5,900 dis	4,300 db	
Come de la vida	0.10	0.40	0.60	
Depositshind de some de elec-	0.10	מל מ	0.70	
Actividge sinficien	0.15	0.40	0.60	
Programmed a tentamenta constitu	0.10	0.70	0.50	
Bioming Incides de mamperes	0.05	0.70	0.70	

Utilies al sufaque de calificacionas relativas agregadas para comparar las dos obsesciones alternativas, "Qui alacacionas recomendario umad" "Por qué?

18. Kanna Roofing Minerials Company planes shicar una sueva inmalación de producción, ya una en Kanna City Topeka o Wichita. Sem factores de estacación son de impurancia: el costro por candrado (100 por candrados de material para techo,, la disponibilidad de rasso de obra, las actividades sandicales, el transporte local, la prosumidad a industrias similares y la prosumidad a materia primes. A continuación aparace la ponderación de estos factores y los mirrodoras para cada una de las ubsenciones.

Factor de ebbasidos	Coefficients de production	Katalo City	Topula	Wichita
Comp per pie condrado	0.43	13 25 dle	11 90 die	2 63 dlv
Disposibilidad do la resse de etro	0.10	0.90	בור בן	p tha
Actividades sindicates	9.10	0.300	Q 4C	0.60
Transporum Incel	44.05	O.BO	D 10	0.60
Proximated a indistrict similar	9.05	0.00	0.40	0.50
Proximated a approximate primary	0.05	0.70	0.00	61.50

Otilies al procedimento de calificaciones relativas agregadas pera compener las tros obtenciones alternativas.

Casos

BLUE POWDER COMPANT

La Blue Powder Company produce pólvora para cartachos de escopeta en se ánsea planta que esté en Cleveland, Obio. La planta original se construyó en 1861 pero ante presiones ambientales crecientes debido à que está localizada en una gran cuidad, la empresa está considerando tres nuevas alternativas de obicución para sus oficiases centrales y an planta de manufactura. Las Vegas Santa Fe y Yunna. Los procesos de producción en Blue Powder requieren aproximadamente 300 obvers, y 200 trabajadous de ingraierín y administración, grandes caracides de agua y opros servaces públicos, una gran extensión de usono, grandes embarques de materiales bacas destro y bacas ataum de la places, y ámos tolometra a incredio y explosión.

Los trus abienciones lujo comintanción los sido analizadas por el persenal de la corprose y pura cada um de los abienciones se los desarrollado entos costos de oceración.

	Las Vegas	Botto Po	Tellin
Corns fijns amales (ifts)	3,000,000	2,700,000	2,300,000
Com vendolation (dis)	B-0000	0.0700	0.1100

Entos comos reflejan rados los comos por sembiención, comos de producción, comos generales, contes de transporte, esc. Eme ello la empresa produjo 100 milliones de libras de pólivora y se espera que las vermas se movementes es aproximadamente 10 milliones de libras anuales. La empresa presse que as el volumes se el procto de las vermas se verá afectado por la obsección de la planta.

- 1 ¿Qué factores importantes delendo tomeses en consideración el escogor una de las tres phys-
- ¿De qué suman se podrían pomient êta factores deservollados os el punto 1 para la planta de Blue Ponder? ¿Cutiles son de sucche importancia y cutiles no deborias ser ponderados con un confectore sury alto? Analica y definado no respuesta.
- 3. Anabor los factores intedes us el punto I y reconecute en carso de acción para Blur Powder

INTEGRATED PRODUCTS CORPORATION

integrand Products Corporation (IPC) and evaluando la factibilidad de obicar una nueva planta manufacturara de dos utucacreases alternas: Plagstaff y Twins. IPC recesta stán capacidad de producción para se línea de compoundoras para segucios poqueños que la que trene en ses plantas actuales de Adance y El Prata. Uno de los factoras más importantes en una decimión en averigan cuál na la atacación que cualite cua el cuato de matempas mund unis trajo dande las tres plantas de cuaminaturas hasta los cinco alternomos regionales. Los aquestos actionaciones de costo de emburque y expunidad de producción está aplicables.

	Copyridad		Requestrates appelles
Please	(respondence)	Almostu	(unupunoform)
Admin	3,400	Chicago	2,330
D Person	4.600	Duller	2.900
Proposition Thinks	5,000	Description	1.490
-		Name York	3, 700
		Steen Street	2 300

Peri	Almosta	Costs do codorque per companyation	Please	Almain	ben deministration Comp de emperados
Admir.	Chings	45	Physical II	Chingo	70
	Challen.	59	_	Dullion	43
	Denver	78		Dunven	40
	Norve Yest:	55		Nurve York	100
	See See	100		San Jord	90
III Page	Chicago		Tube	Chicago	50
	Dallas	-		Chillen	30
	Deren	45		Denvez	90
	Norm York	HIS		Nurva York	100
	See Seed	59		Sam Josef	70

Term

- Personis des problemes de programación bissel para descriping el plas óprano para cada una de los alternarios de missación programas.
- Remotes to problems de programmate hand del partie I utilitarido POM Computer Library. «Cuil ou la columbia"
- 3 ¿Qui agentes la sobrada en tiremen del problem organi?

POWER BYTE COMPUTERS

Chang Yang Chang and commission is date show no move transfer companies of nombre Power Companies on West Laborers. Indicate. Hi safter Chang dates avenuer con procession yet pur lary measurements solve all parameters fall measure pure some meads de companieres. Pande above me proposte meads above a face on gran meads above, obvider la sales above o haces que se resispe un amajo del parametel del mescado y después decade y date o no above una trende grande o proposte, o no lacor reals. Una proposte de measuremente de mescado la companie de mescado de mescado de mescado por \$1000 debases. La excueste requirirá ya sea un restrado faverable o destados cráticos de mescado por \$1000 debases. La excueste requirirá ya sea un restrado faverable o destados cráticos por acuando meação de companiedoras.

Con linea in lim estevino, di sater Cheng espene que se abre una temás poqueta, el preser ado temás um utidade, en un muesta deveráda, de 30,000 difloras, pure que parámis 10,000 delares al graner año si el umiento se dissirvantele. Se abre una temás grando, crea que el preser año pararir 60,000 delares un un muesta favorable, puro que parámis 15,000 delares el preser aho ante un sur cado dissirvantele. Sen unyar discurramente provinciale de unicación del protecció del muestalo, ul unico Cheng supour que musta una productada de 30% que el unicación un favorable.

En trates meculin cus la superior de errentagicale de unicados, el ambieto de resrende-tecnis éritoris que lutrin um aportaminal de 40% que um encuerin requirero un enercido favorable. El ambieto inhació cua relacionem que las encuerios de unicadricema un serrepro evaldor los resreción correctionados. Diagratis de que el mitor Chang mentiono un um unique como el malesta estand que o la encuenta enqueria un mercado favorable, entinece la epertuadad de que el mercado restamente fluera favorable uma de 50%, puro que o la encuenta requeria la provincidad de un mercado desforecable, um sel encuentra um aportamidad de 15% que el morcado podiara un favorable. Unquelo a ente punto, el unidor Chang un entalm statumbo algo perpiepo

Tara

- L ¿Por qui pirma seroi que la decarán entre la que trens que hacer parace deficil para el entier. Chang?
- Biologe up debut de decemente approximante traba los acciones, morsos y recrimentes posibles.
- Apolice su éthal de éperaconn, calculando testas les valores esperados, y recomiende qué diborio lacoir el seller Chong (Exployer complimentes).
- Con qui masmonticato del pumo 3, ¿cudi es el munició florecero uma de un primer allo de caso major y de caso puer a que quadrete seguente el enter Chang*
- Chang Yong Chang in decadado que no desse quadre expuesto a canguna portida note dereste el presso año se encoso de 25.000 déficos. Bato aguañan que ya so desse alere una torsalagranda. ¿Que reconsendado unioni alvera?

NOTAS FINALES

- Hannell, Sant. "Well St. Plane for Trading by the Billions." New York These, 3 de noviembre de 1997. C1. Cl.
- Las, Steven H. "Hog Perm Will Double Production." The Dullar Morning Heres, 20 de serviculos de 1997, 4D.
- "Industrial Production and Capacity Utilization."
- Palard Reserve Statistical Release G. 17 (419), em-
- "Hot Specie." Brainner Want, 19 de octobre de 1992, 60-66
- Huff, D. L. "A Programmed Solution for Approximating an Optimal Retail Location." Land Economics 42 (agento de 1966): 293–303

- Markland, R. B. "Analyzing Geographically Discrete Warehouse Networks by Computer Semilanoa." Dectrion Sciencer (abril de 1973): 216–236.
- Wagner, Harvey. Principles of Operanous Research, pp. 176-182. Englewood. Cliffs, NJ: Prentice Hull, 1975.
- Geoffrion, A. M. y G. W. Graves, "Multicommunity Distribution System Design by Benders Decomposition." Management Science 20 (energ de 1974), 822-844.

265

BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA

- Andel, Tom. "Ready to Go Global?" Transportation & Distribution 36, no. 6 (junio de 1997): 34-44.
- Andel, Tom. "Site Location Tools Dig Data." Transportation & Distribution 37, no. 6 (point de 1996); 77-81.
- Blackstone, William H., In Copocity Management, Circinanti, OH: South-Western, 1909.
- Branch, John M. y Thomas C. Taylor. "Who is Accounting for the Cost of Capacity?" Management Accounting 78, no. 8 (febrero de 1997): 44-50.
- Bulow, J. J. "Holding Idle Capacity to Deter Entry." *Economic Journal* 95 (marzo dr. 1985): 179-182.
- Canary Patrick H. "International Transportation Pactors in Site Selection." Site Selection (actalon de 1980): 1217-1219.
- Corroll, Janute G. y Norrie W. Ednos. Gaining Control: Copacity Management and Schoolsing. Essex Junction. VT G. Wight Limited Publications, 1990.
- Coyle, John J., Bönnet J. Berth y C. John Langley, Jr. The Monagement of Business Logistics. St. Parl, Hum., Wast. Publishing Co., 1996.
- Domanski, Bernard. "A Look at Capacity Planning in Directluded Environments." Capacity Management Review 25, no. 4 (abril do 1997); 1–21
- Dressee, Zvi ed. Facility Location, A Survey of Applications and Methods, Naeva York: Springer Verlag, 1995.

- Golder Joel D. y Muriaus Jelinck. "Flux for Economics of Scape." Humand Business Review 61. 80. 6 (novimber-diciembre de 1963): 141–146.
- Housteyer, Axina y Bub White. "Comparison of Solution Procedures to the Facility Location Problem." Computers & Jodustrial Engineering 32, no. 1 (errors do 1997): 77–47
- Hurter, Arthur P., Jr. y Joseph B. Martinich, Facility Location and the Theory of Frederics. Boston: Klawer Academic
- Jackson, Harry E. y Normand L. Prigon, A Practical Guide to Capacity Planning and Management. Nurve York: John Wiley & Sons, 1990.
- Changer's Guide to Evoluting and Optimizing Constity Productivity. Chicago: Irwin Professional Publishing.
- Schmerner, Reger W. Mobing Business Location Decisions. Engineered Clotte, NO: Prestice Hall, 1942.
- Swamedare, P. M. "A Comparison of the Plant Location Strategram of Foreign and Domestic Manufacturers in the U.S.". Journal of International States of Studies 21, on 2 Inspecdo trimento de 1990: 301–317

Disposición física de las instalaciones: Manufactura y servicios



make il materia.

Disposiciones físicas para Instalaciones de manufaceura

Manno de mannoles

Depayment from per process.

Depositiones frucas per productos

Disposiciones fisi as para la manufactura celular

Dispositioner fishers para position fija

Ondescones forces murror

hiumas sendencias en las disposiciones fluces para manufactura

Analisis de las disposiciones físicas para

THE RESIDENCE AND DESCRIPTION OF

Planea on de las disposiciones fisical para processo y almacenes

finalitin de la incurrecia de las operaciones + Andhini de diagrama de bloques + Andlon cargo-distancia

· Analysi de disposerumes fisicas utilizando combutadorini

Planeación de las disposiciones frucas por productos Balanceo de la linea - Balanceo de linea de modelas musos - Planeación de las disposiciones frucas para manufactura celular

Disposiciones físicas para instalaciones

No. of Street,

Epos de dispusciones floras para installaciones de versico.

Andres de las disposiciones físicas para instalaciones de servicio

Reconlación:

Lo que hacen los productores de clase mundial

Preguntas de repaso y análiste

Tareas en Internet

100

LIPEGO I

Integrated Products Corporation Membel Telephones Incorporated Dis Rossias Raisi

Charles Thomas

Bibliografia seleccionada

DEPOSICIONES PRICIS MODERNAS COMPACIOS Y FLERIBLES

chadrania, las disposiciones llatens para insidaziones no direlles con la senia de producir produces y services que camples con los escendades de los chores. Des algebra que los Algoritations Epice distant per capación de producer les producers con regules y de cours-Therefore a tempor, pure lograr case education, his dispositioned finds modernic part his mostbatana, um unto compación, umas agrecionadoraren una tercara parte del terrafio de las del posado. A fin de abarror especia, se foio realizado dirimizamento las terminarios, se diseños y so prime apagas este paquellas y se compresso profiles y comme de prásigo. Además, os los capacimán a las velenadores mos realest esta de um arres, de comore, que medios sellos el coparte de plante para más de un propinte. Estas diaproclamia fletas compactas domos un efecto gerratigos drimanos en el dissangada de la Mercay. Las misarales recorres democras más enren, les producese passe à vivole de la filtres can susper regales y la calanda à les charens. ego major phenosiné. De la recora menora, en reduca al como del majora, del recorsis de las remarales y de empenaer enveneres. Ema haas que les Mirrose y les operaciones de acrocio essa más fisadáis, ya mas ausaine bacarne camines más réasibreanne. Varriado, for probandorus quija más coras unas da arres, la que avuda a acalarar las cambies distada a una masor comu-ROCALIGIA Y UNA MUSICA MORAL PORMÍSIAS DO GRADOS DE EMBADO MÁS COMPORTOS.

Disposițile filosopie de las introduciones squețiles planure la subsenzate de tanke for majorium, servicium, estimature de limitație de las completațies, despe de survicium, despe de aproprieție de las materiales, paralles materiale, paralles contentes in paralles contentes, africate y cultur de completationes, del contentes de filosopie de las materiales y de las paralles materiales, lipras despe y qui of america de las materiales de las desperantes de las materiales, despetațies de las materiales de las paralles anticis completațies de las processor del copiede d. Un fa plantecide de las processor del copiede d. Un fa plantecide de las processor del copiede d. Un fa plantecide de las processor del copiede de las processor del copiede de las processor de la processor de la processor de processor de la proc

La table 8.1 fints algunos de los objetivos do los disponecions finem do for inmalacionas para operaciones de ministratos, de alimentamientos, de correcto y de oficiam. La table unid orgaticado para universe se primer término los objetivos para operaciones de ministratos, que también ma operación a operaciones de alimentamientos, de universo y de uficios. Disposa, operacio de objetivos infermidos para operaciones de alimentamientos, universo y oficiam.

La hetera containe de las alquirem de las dispunerame flucia de las tentalecimas de la table.

Li contraté que la planación de las dispunerame flucia de las contalecimas delle quader vinculade a la activitação de las quericames. Bacamde del capitale 2, Brinstagas de las operaciones, que la
gatella de las paterioles computativos que prode proposerame la flucción de las operaciones pos dejus comas de producción, comque elipsida y a vempa, produças y especies de ejas calvidad y flexilabalad on el producció y un las velámenas. Las objetivos de la mitia 0.2 que dos la passa a masoria
dispunerame flucia de las mateliaciones debies rellegar una manda quespada de como promisión
computativos que entila mempurada on unante mitoriogia de las operaciones. La entrangas de las querecursos en rentre de la planacion de las elepanecios planacios de las deministrators; las dispuncios
nos planecios de las fundamentes de las antico puro alcumper de las contratigas de las aportecimas.

DISPOSICIONES FÉSCAS INMA MISTALACIONES DE HAMMERCTAMA

Entre les maches objetives de les disponences Éleiens de les installaciones, el ficco central de la suryorie de les dispressiones finces para manufactura en manusant, el trelo lo largo del materia de producción, el conto del grecommunio, del transporte y del absoccionesso de les autoriales.

TABLE \$1.0 ALCONOS CONTROS DE LAS DEPONDEMES PÍNCIS DE LAS INSULACIONES

Objetivos de disputiciones liabat para la aparentia de manufactura

Propositore validade especiales de probacido

Balacir las centre de compo de centrado.

Colore a les restrictions existentes del vitio y de les adificies

Dejor especie para los máquinos de producción

Premitir el une y productivabil abresta de la mane de elea, estados y mancias

Proportionar Bruitshaled on its, williams, you improducte.

Proporcionar especio pera cantinato, culturalia y otras anomaladas de cualedos patentales de los anglandos.

Proporcionar segundad y ealed a las empleadas

Permutis facilidad es la repervisola.

Permani facilidad es el managemento

Lograr los objetoses con una minuta arrestada en capital

Objetivo advisado es dependeno tintos para la sperado de almacese

Promover una curpa y discurpe efficient de vetáculos de unaspera-

Provent une refección, Rennée de podados y cargos nameno del mameno efectivos

Facility los comes de les evenues

Репромет на герона фудменцион ревора

Objetivo alliburio er la diquitario ficio per sperimente de servido.

Proportioner committed y conveniencia a los climan

Proportioner on mesons attactive a les chomes

Permete un despitegue serucio-o de la marcancia

Reducis el recorredo del parsonal e de los chasses

Brander confidenceabiled on Areas de Univer-

Promover la communeacida antre frase de trabajo

litelate potentia del material pero una cida en estatistic large

Objetive adiabanie on dispedelens filters pers in operadits in elicinal

Advert harries equintes

Reducir si recursión del personal y de las ciliantes

Brinder confldenciabital en tress de trabajo

Promover la communicación name áreas de probajo

MANTEJO DE NATERNALES

Los cintariales que un utilizan en la manufactura con muchos cintarias primas, componentes conprados, casteriales en proceso, productos tantámidos, materiales de empaque, sutratástros para tensinacionisto y reputación, y desputácion y desectos. Estos materiales varias encrescentes so tensilo, forma, propiedades quámicas y estructurácions especiales.

La mayoria da esta diversidad de curacterísticas da los materiales queda deficida por decisiones en el diseño del producto. La disposición física de las instalaciones quede efectado directamente por la materialesa de estos materiales. Todo afecta la disposición física de las semilaciones para el manejo, almacenamiento y processamiento de estos materiales materiales grandes y voluminosas, materiales parades, físicos, adiidos, materiales fiscibiles o inflexibiles, y materiales que requieres materio espueda, para protegurlos de nituaciones como calor, frío, humandad, luz, polvo. Dana y vibración.

El nistema de manglo de materiales en la totalidad de una red de transportación que recibe los materiales, los almacena en inventarias, los amere de un nitio a otro entre puntos de procesamieno destro y entre edificios, y finalmente deposita los productos terminados en transportas, que los entregarán a los clientes.

El disello y la disposición física de los edificios debos integrante al disello del sistema de monejo de casteriales. Por ejempto, si se van a utilizar bandas transportadores elevados, la estructura del edificio debe ser lo suficionemente resimente para seporter an operación. De manera atmilar, si ar van a transporter cargos parados en materiampentos, los pisos debes tener el seporte adecuado para resistiral auforeso constante por al golpo discio de catas cargos. Adecuás, los pasillos debes ser lo suficientemente auches pura permitir el puno de las mentacargas a otros dispositivos que las recorrecia. Los dispositivos de posicida fija como bandos transportadoras también ascentino espacio de planta.

A fin de megazar el manejo eficiente de les materiales han ato evolucionando esertos principios como gala para la disposición fines de las instalaciones. La tabla 8.2 resume atgunos de estos principios básicos, la tabla 8.3 describe algunos de ses dispositivos para manejo de materiales. Cuta uno de outra dispositivos tiene sus propus características, ventuas y desventajas únicas. Las

Talu. 6.2 Process se niver se installus

Les statistation dubin pour à turvée de la matabassia en paireure de l'Aque director, essentemente les expens à les statistes.

- 2. Los procesas do graducación estacacación deban canadizarse para conseguir Rejos directos de los masonales.
- 3. Los dispositivos machinos de sumajo do materiales debesto disolates y localizares, y los efectivos de altraconamiento de materiales debesta sobrecumento de fetimo que se altraconamien el enfante bemado curtativado de sectimos, localizario, localizario, y camanar.
- 4 Les помитаји разріш и трідинасни файда митера із перез фацаста розійн, рег поско бе резедени бе чівеленія цім разріши две не трідене опта до до било бе постробе у виженце.
- Debe minusérane la carreiral de veces que waga que corverse un canenal.
- Lo Sectididad en los sistemos dato pressor comessos, insegundos, como la reporte del aquejo de resesjo de embradas, combos en la mendagia del comos de producada y feticos expensames os la especidad de greducada.
- 7 En sodo manasto di apopo delvit delmi suma a plana segue delmite avitava vacaridos se vacio y carpa presida.

THREE ILS ECONO PRIM HANGED BE INCREMENTS

Dispositive de transferencia attenticiate Milyanius que terme entrantecemente los statementes, for repitale Sementano trimitan de efectio alguna aparección y las transferencia a otras absociosas.

Buddings of Street, St

Сантов манилата. Сътти о тадовии на частит, систейбы у участротом операцийся рег избаработы

Terimon. Exercismos de time activo las que se aptina y se monvos materiales, estimando veháculos de monejo de materiales.

Capa de remperir. Recipiosio puo almessamiento y tentrale entre aperaciones de partes o cretoriales esplino. Cartos de almelio: Empossio puo almessar empossios mates de musculas de arrestorio

Similar Bromportations

De bandos. Bandos españadas por entre, granulturate fuelos de tale atabale a conflica, sobre un rescu-rigado

De cuteure. Cadrona imputantes por motor, que arrestem manurates a lo torgo de mo boar de motal dealizante

Normaliscus: Un finge elevado de una casar a través de un talas y transporta materiales. Da rediffer: Capa, compountes gazados y capa unificados se dudanos redundo sobre um uma de rediffer

montativo en un musco rigido. Las redifires puntes unter movelos por motor o Maresante.

Tubus. Cadana can cachillas de acrasma cocularas, que acrasma meneralas pas el inserios da un miso.

Crista: Malacatan mantales unhos stalas elevadas a autor matim o entre a usual de piso: Sevantas, haces oscilar y Comportos matemás genetas y puedas.

Envadores: Un tipo de gris, que, compo está en um posición fija, eleva staturiales, por lo general entre difecentos pieso de sel velificio.

Tuberfur Totos curados que umaporan liquidos mediam bombas o gravelad.

Monte piraterime Dispositives que rejeun, indicen y tacen gira manciales o componente de uns operación s la signama.

Antetromportos Valdenios atletéros, alial, de guallias o movidos por que de puráteo ticuado, espápados pos, plataformos, utias, busos o caráquiar esta dequairros de superido.

Striemes de validades galedes emismilifermente (ACVS, por sia siglia de mylés): Transe, autotromportes de terimes y presponsacres de cargos unitaries sia conductor (von el captulo 5 de este libro) handra transportadoria, par ejemplo, sen de adquanción comosa, apicamente no requierte operadoria, seguin rema fijas y servan como dispansavos interportales para almacenamiento y desepción. Los minoramportas, por esta parte, sen de adquanción relativamente podo custom, no sigues, riesa fijas y permiene encyce flexibilidad pera el manego de minorable.

Los cuarro tipos hámeos de disponencias flucia para los antidecienas de manifectura son, proceso, producto, manifectura caladar (MC) y grancias figo.

Disposiciones placus pon procesos

Las disposiciones finicas par processes, las disposiciones finicas funcionales o tipo taller de tarcas, como a vecas se conoces, estás diseitadas para finicas focula a diversos diseitos de productos y de pasas de processe. Van la figura 4.5 dal capitada 4.5) de escualarsos de manujarence produce so-rase productos estás podiado en limita relativamente poqueños, de estadación probablismos antique disposición finica por processe.

Las disponenciam discus pur precion fluciamente niclean indepenas de une pracrid, que se parden cambrar can repedir a marvas aprenciones para deleveráre deseños de productos. Por lo general, mini integrana se organismo migito el tipo de precion que escular. Per egemplo, techo el maquinado se realizarto en un ecto departamente, trato el eminable en esto y todo lo partera su ciro cisa. El espapo de manejo de materiales generalmente comente de inventacargas y nicios velácules entretiro, que partiente que se sago que deverados de tropaçamente diseças por proceso debra cambrar y industrire con repeter a una traditand de espanyelación o realização en proceso debra cambrar y industrire con repeter a una traditand de espanyelación o realização en cuda lete úticas de productos en producción. Entre minimistrio delinió actor dany explicatados y impostan girán existados de materiación, programmación y funcionas de comesi communo para amquirar una camadad dynama de tradaça en cida departamento y an emis anteción de explique. Las productos de quadra en el unitarios de producción distratos para procesas procesas procesas procesas.

DISPOSICIONES FÉSICAS POR PRODUCTOS

Las disposiciones finicas per productos se devidos pero percen de resdecimo. Ven la figum 4.4 del capitale 4. Estas disposiciones finicas se dissilata para pertanta el finyo directo de superradas a través de la samulación para las productos. Los plantas de manufactors de apopularjos pon finicas eyemplas de manufaciones que existem una disposición finica por producto.

Las depunciones fincias per productos finciamente unhana máquinas espacialmadas, que ar apunquem más vais, para efectar um equivación espacifica evides un valo producto darante un lurgo parcado. Cambrar estas máquinas para un entre disado de producto aquafica en prin costo y extracas hampen producto. Cambrar has uniquiame un equipame un depurtamentes de producto Dontro de cach depurtamente de producto se producto arquiram un uniquiamente, como conferençado, renquinado y ententrido.

E.m. Uniquebrita de lip-disponentata flucia por productes bices repetadopente que proque projuficiendo de actividades, activo acta escense destino de productes. El arvel de capacitación, de toladades y imporvanto responsible os realizados. Acesque las actividades de programación y planetecido mecadas can actas disponentes flucias una complejas, en una parametria más basa, la planetecido y programación tendos a efectacion internacionamente conference excusos combinos de productos.

DISPOSICIONES FÍSICAS PANA LA PANAMACTURA CELULAL

En la mateglarante en celebra o celebra (MC), has emparimen se agregare en celebra, que funcionan de aquerra pinniar a una urb com diagnomento fluca por producto, dentro de pour diagnomente fluca tapo teller de tarrens o pura processos unto amplio. La fligato 4.7 del espetado 4 dentro la diagnomenta fluca MC. Codo catido en una diagnomento fluca MC anti formado con el fin de producer non direce flucalita de companyamentos unas comuna possos, testos ellos con concentracas comunas, lo que poteculamento maplica que emparem de las comuna malgament y les remanes o consistem apassas de máquina. La los-

A pourr de que la disponenta fines de um ochis puede tomar amelias formas deference, el. Popo de componentas tendre à sée más parteculo el de sée desponentà fines por producto que al do por agliar de essas. En cantroname unhane la singuescada fines, MC pues. La terreleción finica do Consolidated Papers on Winconnie Rapide, Wieczenie, czepi 495 milliones de dóleres y puede product 1 1,000 toneladas de papel osudiá bertitado pera efermente de informes anuales, folloseria, PRINCIPLE AND PRINCIPLE OF PRINCIPLE y otras aplicaciones de impresión conorcial da inmin tides de la planta de la majo granda da la ampresa y autic tinos condras de largo y des de anche. Les persons rega pierendos del compleso son. ne ineminenzare de productos rerminedos y de almeceremember de rollos de papel. Minerote que situament unte sihat's the reserve provide



- Se simplifican los cambios de máquinos.
- Se radace el tiempo de espacemento de los trabajadores.
- Se pudaces los contos de manejo de materiales.
- Los componentes se pueden fabricar más apres y embarcar con mayor rapidar.
- Se requiere un severació de proceso inferior.
- La producada es más bicil de autonomer.

El primer paso en el deservollo de una disposición física MC, en la decisión de formación de que cubia, in decisión inscisi active cudias uniquenes de producción y qué componentes de un grupo entraria en la celda. Posteriormente, las uniquinas es organizas destro de cuda seu de ellas.

Disposiciones físicas para posición fija

Algunas suprema de munificam y comtrucción utilizan um deponición física para la organización del trabajo que localem el trabajo su uma posición fija y transporta a trabajadores, senteriales, nalquinas y subcontrutistas dunte y lucia el producto. La figura II. I camenta este tipo de disponación física. El comunida de minita y de aviones grandes, la comtrucción de barcos y de poentes, ano ejemplos de disponiciones físicas pares productios dija. Las disponaciones físicas para posición figura utilizan comunio el producto os muy valuminaros, grande, penado o frágil. La manualem de posición fija de la disposición física minimiente el susvimiento respectido del producto.

DISPOSICIONES FÉSICIS MIXTAS

La garyogia de las (antalaciones para manufaciona militara una combinación de tipos de disposición finea. La figura 8.2 amentos una disposición finica mixto, dende los departamentos quedan organizados según las chaes de processas, paro las bienes finyen a terrota de una disposición física pu-

INSTANTÀNEA MINISTRAL S.I

MATURALEZA DE LAS CELDAS DE HANDFACTURA

- La resyonte de les aplicaciones. MC de presente en le producción metalmecánics, ye see en operaciones de mequines henramiente o de residos pera fabricación messilica.
- Por lo general, las caldas se formen comundo la producción de componentes de un securio seo caller de cereas existence.
- 3. El porcentaje de componentes que se producen en calife, es una fracción relacionmente pequaria de la producción sons. La producción en las caldas promode aproximadamente. ESI del total. Plás ti menos la mitad de las empresas informes que 25% o menos de sas home.
- imágains se utilizaron en caldas. Las cultas generalmente aparecen como seles dentro de talleres más grandias.
- Tanzo empresas pequeños conos grandes utilizan ceides de menufactura. Estas usuarios menen de 300 a 7,000 empleados en teral y de 90 a 1,000 estquenio.
- En las celdas se producen losse de componentes de tameño moderado un promedio de aproximadamento 6.000 compovereas por año de tada tipo y lotas de un tameño promedio aproximado de 750 piezas.
- Le caroded de celdes en ura deposición finca MC en reinti-

- vamente pequeña. B promedio és de aproximadamente cinco o seu, y cuiu la tercara parte de las ampresas banes cras caldes o mento.
- 7 (a canodad de máquines de producción por caida es naticivamente pequaña. El promedio es de aproximadamente seis, y casi le micad de les empresas tieren entre custro y see máquines por caida. Los componentes syra vez pasas por todas las máquina dencro de una caida.
- Hey relativamente pocos trabapidores dentro de le celda. Para celdas con personal, al rango esta entre dos y 15.

Parette Cutther N. G. V. Praster v. F. C. Wes. "From bot Theijn to Manufacturing Cults." Production and Inventor-Management Asserted 31, 46-4 (counts transmitte de (1905) 33-16.

ra producto. Otro ejemplo de desposación física manta, es el essamble final de un avión sine sa Boring (por ejemplo los modelos 737-747-757-767 y 777). Durante su ensamble final, cada intesté en una nave de ensamble de posición fija. Sin embargo cada dos o tres días, cada se misse se rueda fuera de la nave y se empuja a la siguiente nave de cosamble distinción se efectidan sur as de ensamble diferences, por lo que, sanque un jes se ensamble or dos o tres días, en projeto se pasa a través de sesse a ocha naves de ensamble en una forma de disposación física para mestación.

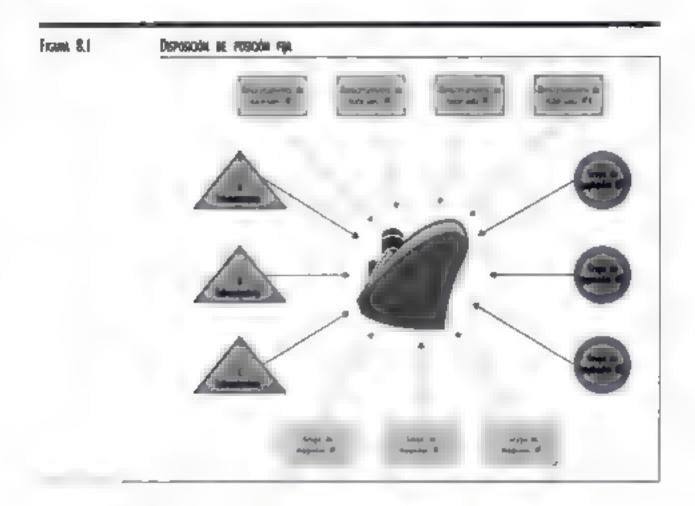
Aurique las masclas faces que resulte déficil la identificación de los upos de disposición est ca, es importante comprender las características, ventajas y desventajas de cada tipo de assis so non flasca básico

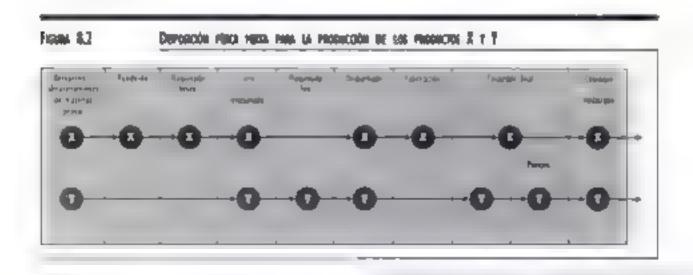
NUEVAS TEMPENCIAS EN LAS DISPOSICIONES FÍSICAS PARA MANUFACTURA

La tabla 8.4 compara y contrinta las desponencias flucias tradicionales con las modernas. En veneral, las dispresentas flucias de los fabricantes estadoundenses tradicionalmente se de eneral para una elevada articulada de trabajadores y indiquantes, en tanto que las dispresentas en modernas se hacen para logras calidad y flusbilidad para tener la capacidad de pasar apula mente a marcos modelos de produccio a a diferentes tanas de producción.

Conforme les matalianones estudomidenses se marves hacia disponiciones flucas maximus, se pueden observar las signicates tendencian en las disponiciones.

- Disposiciones físicas para manufactura celular destro de disposiciones físicas rada grandes de procesos.
- Equipo internatizado de manejo de material, especialmente intentas naturalizados de alteracensmiento y de recuperación, tesenas de vehículos guados aptomáticamente, disposit y a de transferencia automática y mesas paracesa.
- Las lineas de producción en forum de U que permites a los trabajadores visualizar toda la límea y recourer con facilidad uma a otra estación. Esta forma permite la rotación de los embajadores entre estaciones de trabajo de un noto a otro de las fineas, para eliminar el abajomiento y compensar desequilibrars en el trabajo entre estacames de trabajo. Además, al apra-





THE REPORT OF THE PROPERTY OF

Características de las disposiciones tiatras tradicionates

Objetes principale Lim atemate militare de marquese, y entropatores.

Minimo puna compile el algistivo. Contalos forgas de producción, asignacemos figos de que con a trabajadores, puna elementamentamente de la especialmenta de la muna de ción, soveramos para preseger como descompensaros de magnatura, como como mos de producción, y expensación de defectacións, para as retrabajo proservor, y generios estiparam de producción como maior acomposación el plano corgo.

Aportungio de las disputations flatess. Novas may grandes de pissas de manufactura, escensas áreas reservados a secumentes, amelia aspacas militades para largas bandos unaqueradoras y como desposavera de manejo de mocracios, grandes máganess de produceira que naquema mucho capacas de plama, Unios de produceira un farque de L, o qui lines y, qui grancel, aplantesacido del capacas de planes.

Corpologistico, de las dispuniciones ficione manherone

Objetive primipale Catalad y Suchshalad on al protecto, capacadad do matelicar espaismente for trans de produce do y de pour a diferente, matelos de producios.

Shallon para example el elijativa Tarinquiana expeniada, en macino paratas, fuertas arvareixas en rentoemanas proveneres y mispano paqueles que parán cambar ripolamente a historiales excisiva de produces. So abanto a los veloquianas e quarter en mensivo en la miscala de problemas de caladad y de produces da conferens veyen menorenda, has indeputaren y fan mispanos se morves según se respuera para la renalacida da Ses problemas de producesta, has limas de producesda reduces en velocadad y las hillas de mispanos e los problemas de caladad se remativos conferens vegen quancamba, se amediana paras seventares y las astacamas da Velaço se colucios suces um de um.

Apprehendo de los Elepadoleses Eldene Moras de la planta de manufactura relativamente proposta, disprendoare flucas compactas y may pusto, pres percentigo del repueso de la planta staticado para la produce de, masos especio de planta atálisado por servaciones e disprellivos de compo da materiales y lineas de produceidos es U

parse los mibajolomos en ármos más propuelos se consegue so mejor trabajo en equipo y usa moral más elevado, alemando la comencación y el comerco sucual

- Más áross de trabajo absertas, con mesos paredos, mamparas y circa obstáculos para tocar vastas claras de estaciones de trabajo adyacesses.
- Disposiciones de fábrica más pequeñas y compuetos. Con cuás societación, por ejemplorobios, se requiere de mesos especio para trabajudores. Las eséquitas se puedes colocar más cerca una de otra, y los masteriales y productos recorres distancias sois cortas.
- Menos ospucio para el almacenamiento de seventarios en todo la desposición física.

La bassatians, industrial IL2 describe in forma en que una empresa aborró especio de pianta as podernator en diagonación finan fabral.

ANÁLISIS DE LAS DISPOSICIONES FÍSICAS PANA INSTALACIONES DE NAHUFACTURA

Quizzlo la técnica más consta de disposición física de las statulaciones es el uno de plantillas o medidos de dos o de una disposiciones, sobre no planto de planto del edificio. Los malistas cambian esse tipo de modelos de máquanas, escritorios y opos equipos —bechos a se misma escula que el plano de planto dal edificio — a diversas paraciones. Consegues una desposación física detallada on la cual masocados y personal puedes física de un lugar a cuso con poso recorrido en exceso. El mátodo de plano de planto/plantilla ex particularmente útil en el desarrollo de una disposición física para un departamento o edificio existente, o cuando se conoce la configuración del edificio.

Otras técnicas de disposición dificaca entre los tres tipos de disposiciones flucas: las disposiciones flucas para procesos y para alameenes. En disposiciones físicas para productos y las dispoticiones flucas para MC.

Planeación de las disposiciones físicas ham procesos y almacenes

A moundo, para demondar este tipo de disposiciones físicas, se selizan el antilisis de la secucacia de las operaciones, el antilisis del diagrama de bloques y los antilises de carga despaces,

MISTANTÁNICA MINUSTRIAL B.2 ..

La rámica de Borino augus Espacio

Le Booing Company tiene une plante de menufecture en Spokane, Washington, que produce principalmente paseixes de pien y ductos de pira pare sus jest comerciales. En 1994, Bouing hizo cambios sestanciales un los diseños de los procasos y en la disposición fisica de las instalaciones en seta planta. Comoparte de una transformación en ánde la umpresa a procediralentos modernes de preducción, le plents de Spolone se convertó a una inscalación de empulicarse estados. Se plento gran parte, del investario de spalajo en proceso, se rediseleron los flujos de compomentos y las midurals se aturcarso más siste al.

Adumis de cirturar tempos de antraja más corcos y mesoras corcos de aperación, se resultada far la liberación de espacio de piness qui al adificio. Ampa de conversore en manuficazza asbalta, ne satimini vado el edificio; chapula de la conversión, aproximalmente le misul del espacio de plants de manuficazza quedó libra. Varios munta esta tardo, la estad del edificio regula vecio y estaba plantemdo un ellema teteracante al garante de la piness y si llosseg, qué lucar con este espacio vecio.

Amillais de la recurreire de las operaciones .El profileir de la secuencia de los operaciones deantirolla en buest coperan para la disposición de los departementos, el anelizar de moneto gráfico el probleme de disposición física. El ejemplo 0.1 desarrolla el aregio de 10 departementos en usa instalmente de municipatora. Democrato la municio de que pudetramen determinar la objección de los departementes de operación, en relación uno con otro, cuando si la forma tel las dissounientes execum del deficio von factores limitantes.

ELEMPLO 8.1

ANALISIS DE LA SECUENCIA DE OPERACIONES

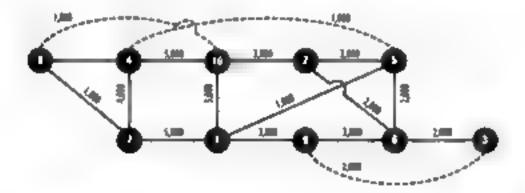
Red Crystal Glass Products Company product aris productos que se transportan autre 10 departmentos de operación destro de su actual planta de producción. Rad Crystal enti plantapado operación el piquiente año una marva contalación de producción en una amerca abacación y desen dispitar una disposición física de planta para la uneva instalación. Bell Cressy reclisió ante proportante teres. De importancia vital para la uneva dispunción física en la contadad texal de productos manusales que se muevos pagalos departmentation de operación de Red Crystal.

		Departments y stilles					
Children del departmento	Descripción del departamento	-	Time 6	7	nesis.	<u>Curinia</u>	Tradition of the last of the l
- 1	Suplie y melitime	1.000		3.000		5,000	3,000
2	Trainments Measure	2,000	7,000				1,000
)	Personain del cardio		2,000			2,808	
4	line ocut	Limit		4,000			5,000
	Processing .		2.000				
6	Please					2.000	
7	Perferen				1,000		
- 1	Recording to						1.000
	Resolution in the last						
10	Salaries y complete						

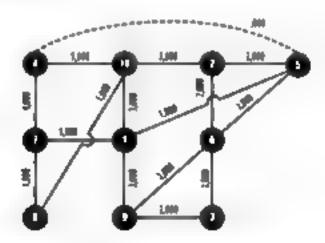
Bill desea desarrollar un diagrama esquemático de los flujos de productos entre departementos de opuración.



Primero, desarrolle un diagrama esquemático isicial con circulos representando departamentos y líneas que representan el recormio de productos estre ellos. La canadad menusal de productos que pasas entre departamentos se secribe sobre las líneas:



A continuación, remirecture el diagrama inicial para mover los departamentos más cerca una del ôtro cuando la cantidad de movimientos de producto entre mabos una elevado y mueva los departamentos para lograr una forma caso rectangular. Por ejemplo, del diagrama de arriba, el departamento 3 se puede mover más carca del departamento 9 y los departamentos 8, 9 y 6 se pueden desplazar para crear una forma más rectangular:



Um impreción aficional de este diagrams esquesativo revela que no hay ningún otro cambio en las abicaciones de los departamentos que amjore sustancialmente esta disposación física.

Antilida de diagrama de Moques. El ejemplo 0.2 totas el diagrama esquemático final del ejemplo 0.1 y desarrolla ao ambisis de diagrama de Moquet que establece la forma y dimensiones generales del edificio y la obicación de los limites interiores departementales.

ELEMPLO 8.2

ANALISIS DE DIAGRAMA DE BLOQUES

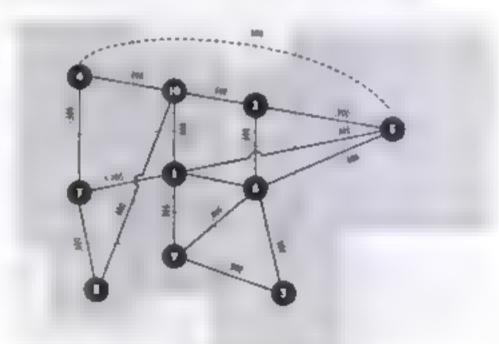
Bill Devey en la Red Crestal libre Products Company, deux demondre una dispusición Reies departamental a pares del diagrama esquerrasa de mempir R. Autopor e diagrama esquerrance final de cac Gemplo manstra ser relaciones y generase entre departamentos de norte son abora Bill dete determinar las dimensiones del editors y disease quedanas ses trameras devariamentales querras. De importancia vital para esta disposação tossa de muticas son las areas que requiere enda umo de los departamentos.

	Arm		Área requestás
Crystania —	rates constitutions	Department	pro-punituis)
1. Ropher y mehitrar	340	R. Postar	300
2 Trummonn-strates	300	* Perfect	400
3. Premazión del cuello	400	S. Romabage	200
4. Emparage	400	9 Kandenpage	300
5. Earnomiae	100	10. Bashurque y mospelds.	300

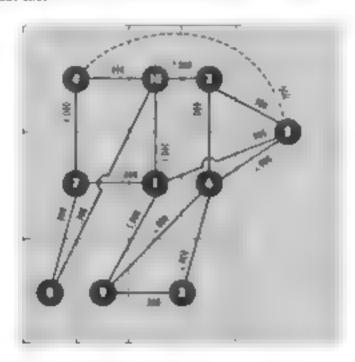
Bill desea suitzar un andisin de diagrama de bloques para desarrollar una disponesón física departamental para el nuevo adeficio de Red Crystal.



Primero, stilica el diagrama majorantico final del ajumpio 6.1 y coloque cada circulo de departamento en el centro de un cuadrado con el área relativa, que se presetto en la table antenor



Observe que em disposición física conserva las mismas seleciones generales como deparametros, pero las fromesas externos de las susulaciones sembas domanado pregulares para na duedo práctico de edificas. A continuación, modifique las formas de los departamentos para que ajuntes al simena en un edificio rectaligadar y que al mismo trimpo comertan el fina requirida por cada departamento y las mismos relaciones entre ellos:



Sain diagrama de Megana en la diagramecia Baica disportamental proposata por Bell pura el marvo adelicio

Ambilido corgo-distracio. El malitais de nomencia de operaciones y el antibito de diagrama de bioques no desarrollas disponeronas finems dynama, en decir, las mejores, suce solamente burnas disponeronas finems. No cumbo extento para estas antibus desarrollar dos o más diagramas de bioques alternativos, enda uno de lun cumbo parace agualmente bueno. El antilista corgo-distancia en delli para comparar disposicionas físicas alternas, para edentificas cuali tiene el minimo del traste del producto o de materiales por periodo. El ejempio 8.3 compara dos de estas alternativas de disposición Cisica.

EJEMPLO 8.3

ANALYSIS DE CARGA-DISTANCIA

A continuación se muestras dos alterántivos de disposición Suica. Fambién se cancatras los productos se las autalectores, se recorrido entre departamentos y las distancias entre departamentos para enda alternativa de disposición física. ¿Qué alternativa de disposición física unimarian el recorrido mesmal, de los productos a través de los mutalectores?

Disposición Salca A

4	4	10	2	J
3	,	1	1	4

Proposición fisica B

7	E	*	1	J
4	16	1	5	ı

Combinación de merchanous de	Platencia entra Augustamento (pias)		Combinación do Mortadaspos do	Distancia ontre dopartementos (plas)	
departementes	Dispusición Baico A	Disposición Balco D	digerament	Playantilla Salca A	Dispesición Hács B
1-4	30	30	3-9	30	20
Į. 7	IQ.	10	4-5	30	10
[-J]	10	H	4-3	10	1Q
110	H	H	4-30	10	0
2-5	KI	H	3-6	H	10
2-6	20	20	6-9	10	ю
210	10	H	7-4	20	30
3-6	49	10	B30	20	30

Predects	Seconds de presse per deportunente	graducius processius	Products	Brownells de process per departements	_
	9-5-4-30	1,000	4	1-7-0-10	1,000
b	3-6-3-0	2,000	- 4	3-5-6-0	2,000
•	3-10-1-9	5,000	- 1	1-7-0-10	4,000



Primero, calcula el recurrido total de cada producto a través de cada alternativa de disposición finara:

Products	fremate de presso per departemente	Calvalo la distanzia per producta (plas) Dispudalda didas A Dispudalda Réta II
4.	3-5-6-10	N + 70 + 16 = 70 10 + 70 + 10 = 70
le le	2-6-3-9	39 + 40 + 25 - 78 20 + 14 + 20 - 79
4	3-10-1-9	HI + 10 + 10 - 30 10 + 10 + 10 - 30
4	1-1-8-49	HI + 30 + 30 - 50 10 + 50 + 30 - 90
4	3-5-4-9	HI + 10 + 10 = 30 10 + 10 + 10 = 30
€	1-7-4-10	10 + 10 + 10 - 30 10 + 10 + 10 - 30

A consisuación, extento la dissuacia sepanual total recorrido para cada producto en cada alternativo de disposación física.

	Contident de productos progundos	Midwide per products types		District	
Products		Disputatio Sales A	Disputation Subset 18	Chapmidde Sides /	Disputchia Galon II
	1,000	20	78	705,000	70,000
b	2.000	50	39	(400,000)	100,000
•	3,000	30	30	90,000	90,000
d	,000	30	10	90,000	90.000
	2,000	30	30	60,000	60.000
4	4,000	30	30	130,000	120,000
			1	Total 570,000	530,000

3 La disposición física B da como resultado la menor distancia total recorrida mensantmente por los productos a través de la antalación. Las tres técnicas de militas de disponentia flucia que se presentaren: la recuencia de las especiencias, el diagrama de historia y el mallom carpo-diamento, se practim unilizar independramente de que el mallom carte o no humado per la cambiguración del existica. Esca, antilem se succian con los processos de la producción y dimercillas sum disponente flucia que define la configuración del existica. Para algunas vecas, debruma micrar con un existica dado y dimercillar um disponente flucia derete de sus distribuciones. Los legacios produci ser sus propositos o de terrado o disconamiento tan extendas, que ello con figuridos adelecias de corre forma. Los departamentes exemples, deben expundires. Techas quana con existencia quampion de literacturas. En para carca, resulte aprovações due simprocuntos con em configuracido dai entárico y regionericas al durato de lo desponación fines.

Amiliais de disputiciones distant atilianado enteputadente. Se los incho machos programas de computadore para deservabler y analeser desponectores fincus para processos. Tros de los análeses para computadore ensper computados uma ALDEF CORREAP y CRAPT.³

ALDEP (programus de disposarante places de disposarante places automaticadore e CORELAP (planearador de relaciones de disposarante places composarrandore con semigrar proque atricam encocadorem ém maque procesimentos y la misma tégras. En lugar de tantar en contradicação la canteleir de productor que floyes actor departamentos, estos programas activas equilibradamen de expressão, que sem simulador reintivas de los describis que esculto que los departamentos como estas estas el Entre programas migraturada la quielegada tente de especiale para maios has departamentos, acompos especiales con los estructurados frequentados del especiales y complexes de departamentos fisica y cuida resolução de entidos portados que desposação. Hanos de bicações aproprio del places de planea.

CRAFT (may designate in relative computationally de last interferences), which of recent processmonths y lightly lightly que de recurrence de que representes y les amplicas de plaqueses de histories.

CRAFT transmiss el como mui de manejo de manerales par persodo de terrigio para declas desponcada finas. Los aurelmentes de contentado par persodo de terrigio se conventros a un costo por persodo de terrigio para los directorantes de cudo etarterial estre departamentes. Los atalistas attribucion
um disponeción finas de historia successi y CRAFT stradefica la desponeción finas meros, havis que retada arquestrir teniguata desporta adecuntal de el como finas disponeción finas enpartamentación. El
programa pasada manejor mushata problemas grandos y complejos de disponeción finas y al reservo
tempo complet con los carrectoristicas contegitivas de los sistilacios. Los retaristados del programa non una
disponeción de hisquas quesada en un plano de planos y el como de los disponecionos finasis.

Rece y cares programs de compandos pastes aberer recepo y estarso es problema granda y complique de deposecto fluca, para en resolucio sen esta el procepo de una deposecto fluca servante. An deposeccio fluca chiera elemente estados y revierse en se lópica y per lo general, máquesa y atres elemente de la deposeccio fluca debra apartera a meso utilizando pluntellas y modelos.

Planeación de las disposiciones físicas por productos

B mallom de las llacur de produccio de el ficio compul del antilios de disponencia. Discus per productre. B diseño del producto y la demanda del mencado para los productos de la diseño de finalmente descriação las passa de processo decinificacio y la capacidad majorado de las binas de producção. Estadojo debe dolacimiente la cantidad de tradegualente, de disposado atendidos o estadoscolo, y de horroscolos requestidos para ministrar la demanda del vientendo. Esta estamações se almente mentingo el historio de la litara.

Dujorque de la Bora. El tratament de la Union en el collino de los Visens de producerón que diviste prácticamente par qual el college a collinos como consecuent de college, de forma que ma misma la comedid de associamente de unioque responsiva en la Visen de producerón. La table 8.5 remant algunes de las virences antionates en el bulintesso de Visen, y la mista 8.6 describe el procedimento de bulintesso de Visen.

Las lineas de produceción tenum entencione y cuntron de trabajo organizados en incursoria a lo lurgo de una línea recta o curva. Um untendo de trabajo en el firse. Breca desde un trabajador con larrenmenta, un trabajador con una o unte uniquente o una éntiquente um elemente, como un robot, efectis un computo particular de sases. Un como de unhaja as el agrapamientas paquelles de exticiones de trabajo atlánicas, can cada una de las asucciones de unhajo ejecucando el mesmo conjunto de sajone. La mesa del malhase de las limitas de produceción us desurannes cuáncia estaciones de
tenhajo umar y cuáncia mesas suguer a cada una de cilias, de forma que se utilise al mismo de unlujudoses, y de uniquenes al propuescione la capacidad expuesdo.

Toron 8.5 Representation on statem or statem or procuration

Turnes - Occument del malago. Tomas hipse, passe di hipse enfort el papal para escribir y overbir el missero 4 en un elemento de mesa.

Procedurate de las terress. La communia se vida de la gue deles ajecturar las terres. La procedurar de code como de revotre o guardo de ses formio de seros, que la provedas.

Therepes do has become all manages expected page que que exchaindos from expensado a expectado y una maguique sos armedos apreços in moso. Por lo general, has nompos de los masos os expensas en expensas.

Thought the place of the production of the produ

Theory productive per lace. Le contribut de securios en una lace que un procursio está techniquedo una extración de secinição. Em partiese no como espirações únicipa y façones, propa planações, áccupa personal, parados, por tallo, messagues y discoverses.

Batacida de tradaja. Chameiro finos dente se meten un conjunto procedor de meso. Los nescenos de metago procedendo sen de des upos, emecio de mitago con presenti, que commo o se mitagador que apera máquese ple homogramo, y procedo em partenal, que como o máquese ses que colodo, como misos.

Cuttre de trabajo. Unimento fisico dunde se lumbam dos a sulo miscosom de entequi chietara. Si se requiere sulo de sua valurale de imbajo pora proporcione sufficiente capacidad de producción, se escribican pera former su contra de trabajo.

Carrielled de comulesce de trabaje de Marcianamiente. Ca comunid de trabajo e realizarse en un contre de Calrajo exprénsió un al minure de antaccamo de trabajo. El huma de trabajo en un contre de trabajo de un habno de 60 horas until el aparcalista de 25%, en deser, a 1.3 antacamos de cuingo en foncementamos.

Contides mínimo de mineros de tratajo. El número minimo de anaciones de tratajo que predes complia con la producción requistate, estadado de la seguinate sustate.

Forms de tedro les tantages de tentes y fluite de tedro les tapique de terres y Demanda per bors.

Transpo producero per bors.

Candidad para de astrodorio de Studiação de anterior estad de consecuero de trabajo requestrán en uma (tres competên de producações calculada, como di valor maiore algunistic requestro al utilizado de extratorior de trabajo de franciscimente.

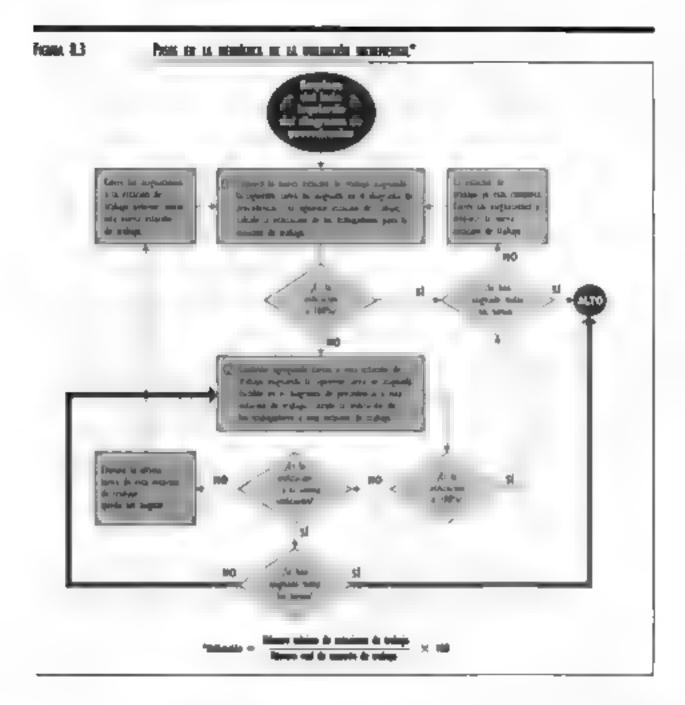
Utilización - Porcernjo del dampo que una Tinas de producción amb funcionado, seto por le general se unicola de la visuosse manario.

Manus religios de negativos de religio — 100 Manus real de executas de tránse

TABLE B.6 PROCEMPRENTO DE BULANCEO DE EMBAS

- . Determine las terms que debus lamare que complete una matéri de un producto un partecular
- Descritor el seños e manerale se la debas licrorea a cabe los terms.
- Offinja su ellegrame de percedencia, se mare de un diagrame de Bujo, na que los circoles representes turnes, y les finches que las autoroxectas representes las precedencias.
- 4. Bettern his timeper de les upays
- 5. Calcula of streams dat state.
- Culculo el Sempo minimo de las camaiones de mitajo.
- 7 L'Albent une de les terretaires pure angune seron e les connémes de subside, de propose que le litere de prodescrite quale tejaspropie.

Suporgimos que mecatimam un producto que debe salir del extresso de casa litres de producción cada etico atimatar, entancia, el tampo del ciclo as de cisco asimatos. In que suprafico que debe salir sa producto de cada estación de trabajo cada cisco azimatos o socios. Si el tempo requendo para hacer las areas, en una estación de trabajo fuego de 10 massana, emencia se combinarian dos estaciones, en un casaro de trabajo, de forma que emprieran asimado del centro dos productos cada 10 mismos, en ducir, el aquivalente de uno cada cisco mismos. Por otra para, si la custidad de trabajo stáguado a tam estación de trabajo en de sello casaro mismos, la estación de trabajo trabajos cuanto



primitor y esturba ociona durante un minuto. Romito printicamente coposibile sulgane turcar a estacioum de mphojo de sumero que cudo una producen un producto un esactamente cinco misustro. En ellupaceso de lánera, amento objetivo un miguar turcar a las estaciones de trabajo pero que remite poco tiempo ociono. Ento eignifico miguar turcar a enteciones y centros de trabajo de forma que se complete un producto terminado de munero muy curcara, pero sin escentos, el tiempo del ciclo.

Remisticar pure el balances de Nocas. Los investigadores has utilizado la programación lineal, le programación distance y caros modelos mammáricos para camatir los problemas de balanceo de Noca. Pero ques préndes entis, más ullá del sicuner de suis libro y, por lo general, no nos diles para macivar problemas genelos. Los métodos houristicos, es decir métodos busados en regimninglas, se los utilizado para deservollor buenas soluciones a estos problemas, tal vez no las óptisain, pero sí muy bucans soluciones. Enue estos métodos estás in bourística de in stilización lacremental (IU, pur sus agias en sugitis) y la heuristica del tiempo de la taren más larga (LTT por sus siglas en implés).

La houristica de la utilimeida incremental simplemente ya aprepardo turcas a una estación de trabajo según su cudan de precedencia (um a la vez), lanta que se observa una utilización de 100% o ésta se reduce. Entences se repute el procedimiento en la signicate estación de trabajo con las turcas que quedan. La figura II.3 shatra los puess de la heuristica de la utilización incremental y el ejemplo II.4 utiliza esta suscen heuristica pura balancear una línco de producción que estadabia calculadoras de hobalio. La heuristica de la utilización incremental er aprepiado caundo uno o más tiempos de las turcas es igual o mayor que el tiempo del ciclo. Una ventaje importante de esto territativa er que en capaç de resenter problemas de helancias de líncia independientemente de la derectión de los tiempos de las turcas en refereón con el tiempo del ciclo. Bajo corras corcunstancias, un embargo, esta heuristica croa la necesadad de herramientas y equipo adecana). Ema houristica en apropuede se el entropia prancipal del antilism os manumans la camada de emiciones de gringo o si las houristicas y equipo utilizados en la lineas de producción son abundantes o poco correiras.

Esemplo 8.4

BALANCEO DE LÍNEA OTREZANDO LA REDRÍSTICA DE LA UTILIZACIÓN INCREMENTAL

Textoch, un gran fabricanar electrónico, emanuble calculadorne de belacilo medelo AT75 en se planta de biblidas, Textos. A contemporario apareces ins mesos de emanuble que se deten realizar en cada una de las calculadorne. Los componentes atécnicos con ante emanuble son momentados por purcumi de manejo de calculadorne. Los componentes de componentes que se utilizam qui cada suyes. Los consciplos se manven a lo largo de la litera mechante transportadorne de funda asure naturamen de trabajo. Textoch dante que se litera de amanuble producca 540 calculadorne por hora, e. Calcule el tiempo de ciclo por esticuladors en cumano. Is. Calcule in consciud minamo de emacanos de trabajo, e. "De qué manora combinaria estad las susos en estacacama de trabajo, para manuecar el tampo ocupar? Bysite po propuesta.

Threat	Toron	Thomps paint shaker to torus (minutes)
A. Chingo el matte de circula untre el dispusivo		9.1
B. Colleges of extends I make at huntaker	A	9.1
C. Cohone of surrains 3 order of busides	A	9,33
D. Colonier of operate 3 volve of hustake	A	9.43
b. Pile the carreline on al busider	0.0.0	0.51
P. Solder his countriesses du cardelle à chattel cantail		
de circulas	TE.	0.55
Cl. Cohager of consmitte de circular on al hamilion	_	
atterer de la calculation.	la.	0.38
R. Pijo el estambio del cascalto al histórico interior de		
in calculation,	0	0.42
1. Coloque y tijn at dauptingen at benefiter beseige	10	0.30
E. Coloque y fige el vacindo ai tamadas autenos	I I	0.00
K. Coloque y fije of compa payerper de la calculation		
al humater numeror	1	0.36
 Coloque y dije et egyppible de epergits al bustière. 		
	1	0.42
M. Categor y fije at compa reporter de la ententacion.		
al leasibler interfer	III,IL	0.40
14. Produc la integralat del cinculto	M	0.30
O. Cologue la calculatura y material impresa en en caja	N	0.39
		5.36



Catcule el tiempo de ciclo por calculadora.

Tiempo del ciclo - Tiempo productivoltora - 54 minutos/bora - 6 100 minuto/calcutadora - 540 calculadoras/bora - 6 100 minuto/calcutadora

b. Calcule la cantidud minima de estaciones de trabajo:

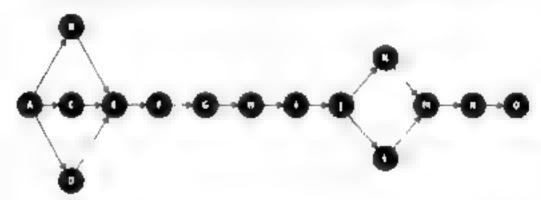
Nómero printen de estaciones de unhajo estaciones d

5 36 manitus/enkuladora × 540 enkuladoras/hora 54 manutos/hora

= 53 60 entaciones de tratago

c. Balancte la linea.

Primero, dibuje un diagrame de procudencias para la linea de procudencido. Esta línea utilizacipculas como tareas y Suchas para moment las relaciones de procedencia.



2. A contribución, singue tareas a los centros de trabajo. Esto se efectula siguacido estricturante la secución de sus tareas (O debe seguir a A. G de seguir a F. y sus successamente, y para agrapar las tareas de trabajo se implica la heartinica de la subtración incrementa). En este zuébato, las tareas de trabajo se inclusación hata que la utilización incremental funya llegado a 100% o hasta que se reduce la utilización del centro de trabajo, y ensonces se inicia un mierro centro de trabajo. Ven el centro de trabajo 1 y observe que primero consideramos la tarea A sola ((1.8 ~ 2.0) × 300 × 90%); a continuación consideramos las tareas A y B puntas ((3.0 × 3.0) × 100 × (00%). Dado que esta combinación tiene una utilización de 100%, una tareas A y B se combinas en el centro de trabajo 1 y abora nos passivos al centro de trabajo 2. En el centro de trabajo 2, conforme se combinas las tareas C. D y E, una tarea a la vez la utilización del trabajo se incrementa de 80 a 96.3% y a 98.5% pero al abidir la tarea F a la C. D y E la utilización cas a 96.3%. El centro de trabajo 2 por lo tarno michigo las tareas C, D y E y passimos al centro de trabajo 3.

O1	CD .	CR		(d) Confided do note:	69	iga 1 Vili zacido
				dame, de lenhajo	Contribed	de tan
Centro				1(3) +	yeard day eminericanes.	antarjança do trainga
da brabajo	Tires			discoper del ciche]	de trabajo responsidos	(J)) × 100
1	Α		.31	1.0	2	90-0%
	A.8	18	12 - 30	3.0	3	00.0

(1)	œ	Ðì	(d) Candidad do asta- cionos de trabajo	Contribut	(6) Diffraction de ins
icatra de phylic			(O) +	minches de tradação responsibles	(6) × 300
1	-	<u> 19</u>		-	10.0
1	4	<u> </u>			10.1
2	C,D,B	32 + 45 + 51 + 126		13	90.9
-	Ches		16.5		74.7
1			- 53	- 6	91.7
-	5,0				91.0
+-	EDH.				
1	FILH	55 + 30 + 42 + 30 + 145	16.5	12	97.0
-	FORM	55 × 35 × 43 × 40 × 44 × 140			
4			- 14	- 7	90.0
-	LK.	14-34-44	4.4	-	40.0
4	181	19 - 14 - 23 - 34	0.6	10	94.0
4	134-24	44 + 44 + 45 + 46 + 44	14.4	-14	04.0
4	ARTHUR DE		17.1		
4	JANA MUNDO	B + 16 + 47 + 48 + 50 + 79 + 215		23	96.8
			Total	33	-

Resumo la magnación de los seress de los estaciones de trabajo en la litera de producción.

Tayana ay ina pamena de watajo	All	COR	PALHE	J.X.J.M.N.O	
Cruero de trabajo	- 0-	+0-	- ③ -	-0	
Combined result dis resonationers de restingo	3.0	1,0	7.0	12.0	55 0 Total

4. A continuación, calculo la efferencia de su propuesta.

TABLE ILT PROS PROG LA RESPECTACA DEL TREPPO DE TRABA HÁL LUDICO:

- 1. Supergrams que t « Il disade s us el minero de la munida que se anti formada.
- Hape una liere de tedas las tantes que son condicione a ser asignadas a ama atmeida de tralajo. Para que una mesa quado en com Gras, deberá apinhacer todas artes condiciones.
 - s. No puede haber sale augunda perramento a dep o a ningura concido de trónjo america-
 - ls. Sus producescera semadiama debas bahar mdo ya asignados a firm o e una patución de trabajo aporfor
 - c. La sissa de su tempo de tema, y de teñas atea, tempos de los temas, ya anguarto a ja entresta de spalingo dels sur informe que o apud al tempo del cario. Si se mecanos condutos, prop al para 4.
- 3. Adipue la tava de la Bata con el tiempo de tama más lugar a la estacida de teologic.
- 4. Chora la migracado de termo na estacida de techajo e Ento punhe marcir de des formas. Si no existen mesm de las listas de cambilatas puro la estacida de techajo, pero techerós quadas termo puro migracas, logo que 1 × + 1 y regime al puno 2. En el caso que no luyo más termo por magnas, el procentamento los propagaços.

^{*}Un promedio de este unicios por buse de este aprespio se resulte productivo debido al Campo para alcumena, Empo parconal, descompostare de máquinas, trampo de arranges o tampo de parade.

La hemistica del tiempo de turne más lurgo agrega una cares a la vez a casa estación de 172 hayo, en el orden de precedencia de las turcas. Si debe elegirar entre dos o más turcas, se agregani aquella que tenga el tiempo de turca más lurgo. Esto tiene el efecto de asagear entry reproamente las turcas ente difficulas de ajuntar dentro de una estación. Las turcas con tiempos más cortas se
guardan para aficar la solución. Esta hemistaca nigne los pasos de la tabla 11.7 y el ejemplo 8.5 (o
utiliza para fundament una línea de producción.

ELEVELO 8.5

MALANCEO DE LÍNEA UTILIZANDO LA HEBRÉSTICA DEL TIEMPO DE TAREA MÁS LARGO.

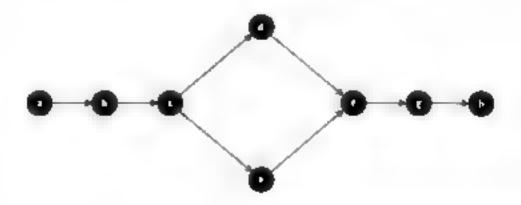
Turns	Procession Instantian	Timps à more (missies)
		6.9
6	4	64
€	h h	6.6
4	<	9.2
	e e	6.3
	de	15.4
	1	15.7
- N		10
	Total	44

Utilizando la información de la rable amba cinale:

- n. Dibuje en diagrama de precedencia.
- Suponiendo que de cada bora, 35 minutos non productivos, calcular el tiempo del cicio necesarjo pue obtener 50 midados per lucro.
- Determine la caratidad mássica de estaciones de esticijo.
- Asigne tarem o lim estacuento de trabajo, etalizando la heuristica del tiempo de tarea tafa jurgo.
- 4. Calculo la utilización de la solución del uteno 4.



Déboje el diagrama de precudencia:



 Supresiendo que 35 minutos por hora son productivos, calcule el tiempo de ciclo necesario para obtener 50 unidades por hora:

c. Determine la cantidad mínimo de estamenes de trabajo:

d. Axigne mees a las estaciones de unbajo utilizando la heuriturca del nicupo de mesa rais largo:

(1)	Ø	(3) Term	14)	dr has	(6) Thethyro do tares
Matación do trabajo	Links do condidados	tem	Thomps do In terms	Service do	(L1 - (H)
- 1			61	0.9	0.3
2	b	b	0.4	04	01
2	· ·	- 6	0.6	1.0	9.1
1	4,44		0.3	63	91
,	d d	- 0	0.2	0.5	0.6
1	r	1	0.4	0.9	0.3
4	- 1	6	0.7	0.7	0.4
- 5	h	- h	- 11	11	0

[&]quot;La term a se refere a la term d, punt se timpo de tedajo se sate lingo.

Resuma la asignación de las turem para las estaciones de trabajo en la titua da producción.

Torons on Inc.	
educione de trabajo	Merchin de trabajo
	1
- E	2
n, d, f	9
	4
i .	5

e. Calcule la stillimeida de la solución del inciso de

Utilización =
$$\frac{\text{Cantidad mínimo de estaciones de trabajo}}{\text{Cantidad real de estaciones de trabajo}} \times 100$$
= $\frac{4.2}{5} \times 100$

Les condiciones para el mo de la favorience del taragro de tarse mas largo son-

- Solo ar punte utilizar cuando todos y cada suo de los ticupos de las turcas son inferióses o iguales al ticupo del ciclo.
- 2. No peude inter estaciones de testrapo daplicados.

Disto que so los estaciones de trabajo displicadas, la cantadad de herratisentes a equipa requirida de luyo finta strateciaria, sin atriburgo, distribuição la flexibilidad. Se trabajo e ende uno de los tempos del terrativo en estaciones es impresor o aparel al hompo del cardo e o el represor principal del analizar de los librors de presido, cara en acomação la constituir de estaciones de trabajo e de formamentas o equipa requirir das, evaluar esta hombos en apropundo. Aformamente exessas modificaciones a la hombofica que paramen que el trampo de las trama una mayor al trampo del ciclo. Por ejemplo. Públi Computer Labrary parame el sua de una hombos modificada del tempo de taros sulo sargo que acomo que los trampos de los terras sulo sargo que acomo que los trampos de los terras sulo sargo que acomo que los trampos de los terras sulo sargo que

Las des heromètique de halancem de lines années apar representan a un groupe grande de site tipo de hapristicas. Por lo que ¿cuél sorte le que auteté deberte estatar et matazar un problecta particular de hatancem de lines. En algories estreplatationes, quant les tenga elección, proque adjeque, de las hauristicas pande acapter las confecuentes que se aparten a un problema de balances de linia. Por epenção, o mis o mism tatalques de las tartes una aparier o majoristes at tentajos del cação, tendrá que escupar la historiatica da la unidatacida ateristicada. En otras examinas, o el una de dispudor una historiatica remain apropueda, se acuatoriativa que maria vistas historiaticas de balances de dinajo en un manto problema, para dinarmante la moyar aciacada.

Póperse del habas so de lituras. En alles americose, las lituras de producción se discribian de mituros que las handas transportadoras com las que determinados el retros de la velocidad del trabajo de los amplesdos. La recentagación e al apatido común has demontrado que a los trabajadoristro les gustas estos griegios. Transláta e set sido atrestático, se american sido e acomplo del trabajo, producion productos de cuindad utilistate y tatata sita pece salad. Latto destro contro fuera del puntto de trabajo. Hoy precis atripatorio con entrecimiento de como culcular a los trabajadores bajo pl control de las atripatorio, son éstos quantos deban tamar el control

Las problemes de indences de linas de um accesto associarante la decimala del cuerciale o la quest de problección como um cales diale. Se se comor la uma de problección, se problección estrator de unique del ciclo y orie vator se el que supulsa la haracterica del balanción de linas que deservana la cantidad de entremen de trabajo que se requissos. Esta do manque en la característica de los probleccios reales on la unique de Agunta vacas, el valos que está diale ya la característica de impliga a de del se deducte el tratigo del ciclo. Una fatiran de linast esto unha problectio varios vacates de trabajo del ciclo con más de la haracteriza de trabajo de linas, linas que la característica de unique de valores para el mempo de linas, linas que la ciclo cica, se stalam un rempo de valores para el mempo del ciclo para cremitar la balacción de um solución de balacción de linas que consense el herapo ocarac-

La represent del transpo de curlo punde temp montantes improtantes en el balanción de la litura Un termpo de curlo mán furgo que esperato o una tana de producción indersos parede resultar qui terma estigiamen de trabajo y mesma historiamental y magnanaria, lo que parede llevar a contra formación de producción. Entre tácicas productio response mole grandes de production termiturios de los combra or parede metro discustre la temperada de demanda paro. Un tempo del carlo mán breve —que un la masmo que una man de producción mas elevado— pedría llevar a mesmo tampo ocusivo y a custos informeres de producción, por lo que lo aconomiste es experimientar notarando directiones delevantes del termipo del carlo, de massera que resulte en cossos bajos de producción y mesmo inversamos su capatoles su palagrama y formanentes.

Los continue de la distancia del profesto, les tradificaciones et les trégueses, les vergennes un aprenducie y capacidación de emplémble y curso modificaciones, prodes hacer que se deshulancem instituen de producción o que trigate capacidad straffectore o én esceno fas todos estos cursos, las literio de producción nances que volver a balancemer. El relationem de una linea de producción es tradaciones, desho que el cambro os una resistad. La marveria de las lineas de producción se relationem varan vaces al año. Este rebalanceo significa que va habor una curso materias en la producción, vo que ve afectua las deprocessors fineas y les puestos de los trabajadores, pero de positivos, producción, que que linea de especialista de facilis o fuera de equalibrios, crus una capacidad necestrates, producción, quando capacida de destinado, producción eléctrica, producción eléctrica, producción eléctrica de producción, qui processo de capacidad necestrates.

Balances de línes de modelos míxios. Hasta abora os acestra estado de las disposiciones fíticas para productos, hemos supasso que cada línes de producción adlo produce so modelo de producto. Si on la susma fítica de producción debe fabricame soás de un modelo, se presentan las siguiernes imorrogames:

- 1. Qué considió de cuán modelo de producto deberemos hacer cuando se assess su producción (cuá), sepli el samuño de la correda de producción)³
- 2 En qué apragaças dehente colocurse los cuendos de producción?

Si las corridas de producesón son demanado grandes, los modeias entrario en producesón con poca frocuencia, las sevenimens en procesa meda demanado elevados y el seventario de los demás modelos se podría agotar antes de que pudaran empenar a producirse. Si las curridas de producción son demastado paquedas, la agotación de los machos cambios de modelos puede lascer que se eleves los costos de manufactura.

Alguna empresas sirvides el atimisto de cada modelo de producios inclusios en el plan mensual de producción carre los días latinization del mes y de la cantidad promotivo de cada modelo a producir todos los días. Esta cefra se divide después varios vaces después el día y se pose en necuencia con los demás modelos. Como sharricida, supongamos que necesitamos producir 300 modeios A y 200 B diamamente, y que el tiempo del ciclo para A es de 45 segundos, en usaso que para el B es da 65 segundos. Si se descaran los cambios de máquesas, a consultación aparece un esquesas de aquisidos de modelos maxos para em plumpação.

formula de mádrio	20.0		36 A
Therapo de producerra (manuros)	21.67		22.96
Theybean de microsisco paparatura		44.35	
Sponyación por termo de activo hostos		1D	
Through the souttings do in blace the amountain goed to the contraction		44 7	
Tienego perdido en la timas de ensemble por meno eminera		58.1	

En este esquerra, a 20 modelos B les seguertes 30 modelos A y la socuencia se repetris cada siete minarca, durante 10 vacan en un narra de ocho horne. La línea de conarcité trabujaria 44 x² upzanos en ocho berra, dejando 36 I mantios para mannacimiento, trempos libras para el empleado y otros fines. Al proposesoner so secuencias de 20 modelos B y de 30 modelos A su cada turno de ocho borne, los mapleados tremo variedad en un trabajo al cambiar de modelo. Aderais, puesto que las corridas de producción de cada modelo um relativamente poqueñas, no baixá un inventatio excessivo de cada umo de ellos.

Phopoción de las disposiciones físicas para manufactura cultura. Como se via asteriormente en esas capitalo, el problema mesad que debu renolverse en las desposiciones físicas para MC es la decesión de formulación de caldo. ¿Qué misposa se suspaise e las celdas de manufactura? ¿Qué ecosponentes en producerán en cada sun de las celatas? Se las ventajas que se declararon en el espútuto 4 para la manufactura celular tiemas que convertante en realidad, esta decusión muntal en vista. El escopio 8.6 almitra for elementos escuciates de este tipo de decusión.

EIEHPLO 8.6

DECISIONES DE PORPACIÓN DE CELDAS PARA DISPONCIONES PÉSICAS EN PARRUFACTURA CILILLAR

Acme Machine Shop produce parter maquinadas en un tuller de sures. Acme ha puesto en práctica vecamentense en un tuller un programa de menología de grupos (TG) y abest está timo para desarrollar ceidas de manufactura en el paro dat tuller. Los analisma de producción han admificado canco componestes que puroces. Besur los requisitos apropiados para MC lotes de tumado moderado, demanda estable y cameterísticas físicas commes. La matriz prezin-stalquana que aparece a continuación identifica los cirgo componentes (3 a 5) y los máquinos (A a E) en los cuales entre componentes actualmente fabricas, en el taller de tumos. Las X en el campo de la matriz indican los máquinos en los que ne fabrican los componentes. Por ejemplo, el componente 3 requese de especaciones de máquino A y D.

		Complements				
		1	1	3	4	5
		E		1		1
	0		1		I	1
Migrico	¢		- E		- 1	1
	•	1		1		
			E		I.	1

Acum drem asigner les méquiens (sel como los compresentes que fabrican estas méquiens) a caldas, de mesers que si se segue se compresente a una celés, tedas les méqueses requestes para hacer duche compresente apareces en la mesea celés. Por opumplo, at el compresente I se major a una celés, les resiquites A y D tembris debin queder intgratées a ses culdes. Arregle intégratée y compresente en celés.



 Bearguniço Sas hilleres. Primero, coloque les méquieses que producem sus misme piezo en hileres adyscentes. Observe que pure le febricación de los componentes 1 y 3 se requerem ha intériose. A y D y coloque como dos intéquentes en les dos primeries hilleres. Tambiés observe que les intéquiese B. C y E son necessaries para los componentes 2, 4 y 5. Ponga estas tres aniquieses en les objectores une hilleres.

		1	3	3	4	5	
		L		1		1	
	•	1		-1			
Migring	•		E		II.	4	
	c		E		1	2	
	£		E		L	I	

2. Biorgantes has columns. Acto reguido morganico has columnas de momera que quedes un columnas adjuscentes las componentes que requieren las minuma máquinas. Observe que las columnas l. y 3 requieres las unhquintes A y D. Coloque entre dos componentes en las primeras dos columnas. También observe que las partes 2. 4 y 5 requieres de las aniquinas B, C y E. Coloque entre une componentes en las argumentes une columnas.

			Companyous				
		1	3	2	4	ge	
	A	1	ı.			*	
		1	E				
Minim	В			1	I.	2	
	C			1	I.	2	
	E			1	II.	3	

Esta matriz componente-méquates correcte la solución al problema de formación de celdas. Los componentes 1 y 3 debas producirse en la celda L es las méquates A y D. Las partes 2 y 4 debas producirse en la celda 2 en fas méquates B. C y E. La parte o componente 5º se concor como une parte exespelantel, porque no puedo producirse en una sola celás, requiera de la méquate A que ficase parte de la culda 1 y de las méquates B, C y E, que entire un la celás. 2.

Existes dos requiebres fundamentales para que los componentes es fabriques en esidar:

- La domanda de componentes debe ser suficientemente alevado y astable para que parlódicamente se puedas producir losse de tamado moderado de componentes.
- Los componentes que se consuderes deben poder agruparse en familias de componentes.
 Destro de una familia de componente, las familias deben posser características Saixas etmalaces y, por lo tanto, requerir operaciones de pendaceida almiliares.

En el ejemplo 4.6 suponemos que se han estudiado a detallo los cinco componentas, da tranera que la naturaleza de su demando ilena el primer requisito mriba ciudo. Tunsbido, se supone que los componemos que se han escopido son tales que se sequieros operacionas de producción similares. El requesto de necessar las mismas máquenas os quante la indicación más poderosa que las pienes requestra de operaciones de producción similares.

La minción del symplo il ó sumitorio en contro de los componentes y qui cinco de les subquime augustos a dos cridos. Uno de los componentes, el 5, es que pieza excepçional, lo que significa que no es posible fabraciela tembanata duntos de una sola calda. Los alternativas para la producción de esta pieza asse:

- Producir la plesa 5 transportando latra de la missa autre las das caldos. La vostaja de con alternativo seria que se cirvaria el percentaje de utilización de las miquiasa (porceutaje del tiempo que opuran las miquiasa) árearo de las culdos. Las derventajas de esta alternativa seu el como edicional por manejo de materiales y la complejidad adicional en la coordinación de la programación de la producción entre caldos.
- 2. Subcontrator la producción de la plana 5 a provendaren anternas. La venteja de cota alternativa en que avita el conto aficienal per manejo de materiales y la complejidad de programación comunh per el transporta de lates de la piana autre celdas. La desventaja en que ente subcontratación puede centar unto que fabricar la piana en la filbrica.
- 3. Productr la piem 5 en el tuller de turans, flures de las cables 26C. La ventaja de esta alternativa es que evita el costo micrional de manejo de materiales y la complejidad de programación cannada por al manapone de loses de la pieta entre celdos y cualquier otro costo adicional por se contextación. La derrentaja principal de esta alternativa es que tas máquima en las que se fabrica la parte 5 (A, B, C y E) ya autin utilizandose en su cel-

das de la disposición física pura MC. Si la parte 5 debe regresarse al taller de tareas para se producción, quezás tengan que adquirirse máquinas adicionales.

4. Adquirir ema máquina A milicional para producir el componente 5 en la regunda celda. Esta obernativa asignacia a las máquinas A y D y us piezas 1 y 2 y las máquinas A, B, C y E y los componentes 3 4 y 5 a la segunda. La ventaja de esta alternativa es que se evita el costo adicional de manejo de matemales y de complejidad en la programación por la transportación de los lotes del componente 5 éstre celdas «la desventaja os el costo adicional por la adquisición de otra máquina A.

La decisión de formación de celdas analizada es el ejemplo 8.6 no es may compleja, pero muchos problemas reules de la sidustria se resuelven de una manera may samuar al de este ejemplo. Por ejemplo, el Defense Systems División of Texas lastratients Dallas, Texas, uene varias celdas es su taller de emquisado, formadas de una manara may samular a us del ejemplo 8.6. En unuciones cuía complejas debas essolveme problemas como los segurentes.

- St sodas las parzas no pueden divediras exactamente entre celdas y debemos elegir do ontre varias parzas las que as van a convertir en parzas excepcionales, de qué manera lo harenos? En la práctica, las elegidas serás aquellas que tengan el monor costo adicional de contratación externa o el menor costo adicional de prodocción en el caller artesanal.
- 2. Se para producte todas las piezas en les ceides hay disponsble una capacidad de producción unadocusdo, ¿qué piezas deberto fobricame fisero de sor celdas? En general, las elegidas para quedarse desteo de las ceidas son aquellas que requieren de menor capacidad y que posean el mayor costo adicional, yo sos para subcentratar o para fabricarse en al taller de tarcas.

Hermos analizado varias tácimens para el desarrollo de disposiciones físicas para operaciones de manufactura. Vesmos altora cómo nos enformantos a disposiciones físicas para operaciones de servicio.

DISPOSICIONES FÉSICAS PANA INSTRUACIONES DE SERVICIO

En el capitalo 2. Estrategas de las operaciones, y en el capitalo 4. Direño y deservollo de productos y de procesos de producción, atalizantes las catacterísticas de los servicios y de los procesos otilizados para producirlos. Estos málicas se resumen en tres pantos

Quictis la característica más damentos de los servicios es su diversidad

- Existen cres demensiones en el tipo de survicio direito estándar o según pedido, captidad de contacto con el chente y unaria de bienes con nervicios untargables
- Exasten tres tipos de operaciones de servicio, cuasumanufactura, el cliente como partiespunte y el cliente como producto.

La comprensión de essos tres parmos nos prepara para un ambitata de los tapos de dispusiciones físicas para las intrafacciones de servicio.

Tipos de disposiciones fésicas para instalaciones de servicio

Pensentos en la naturaleza del nurvicto y de la forma en que estot negocios entregan o transferen sus servicios, nerolíneas, bancos, minoristas, hospitales, restaurantes, seguros, bienes ratcas, mantransportes, teléfonos y servicios públicos. Dado que existe sal diversidad entre estos servicios, tumbién hay in tendencia a la diversidad en los tipos de disposaciones físicas para sus metalaciones.

Fara la marcoria de las empresas de servicio, es conscientistico que por to menos parte de sus operaciones que distinte a la generalidad de las aperaciones de manafactura, debe tomarse en consideración el encuentro entre chemir y servicio. Este encuentro puede ner unesas, propos el chemir de bacho facine parte del proceso de producción, como en el cuso de los haspitales, donde

el survicio sustanzate se epicata en el cluste. O el atrivicio puede sir titolos titolos, colto en la vento el sprenden, despir les clustes escappe, pagar y se fleraja faccio. Pare márquesdan lepunte de la internición y de la attatuadad de tota elecuptoro, los disposecucios flucia de las attatuadad de tota elecuptoro, los disposecucios flucia de las attatuadad.

Las dispunciones Busins de las attanticamente de servicio generalmente deless proporciones un filcal accesso a las attantes de carrierans o calles can mucho carculación. Tipocamente se acciuyen tenas de carcionamento o garajas generale, finan organizadas e distantadas. Adecionalmente por
lo garanti casa attanticamen tuman ampleas y linan distintada punidos para que las paracesa vayan
desde y lugga, las desses de miscontentamento. Las attendos y las actuales paraces adminificadas, tricilmenle eleccipios, y distribuiças para acceptor gran captadad de chamas distinta ha horas para. A mensado de
provese de puestas y acceptor adectricas para milicar el authoras Basca casado delem transportante
miscontesta y lavanos Basca. Dabas seciment vandinales y mesa firma de mosqueste o manarentecempara chemas, colos de separa, mosmadoras de servicas, capo regimendoras, concessos de trabajo de
las completados, establisadoras de movemento, puedes y um decumento e descripción atractivo.

If grade all cast he membrooms de serveças debut proprocessor estas caracteráricas de serialgrade relacionade con los claretes vario derectamente del servel de participación y cultimás del clarete
attenueiro al serveças. En un entrepo sertio las operaciones de membraho en un lumico, dende teda
la despresente fluca de la membroo debe deretarse abediado de las climates estacionamentes, detradas y actidas como de, trom de organis convençantes y anadeles. Nome o color de operas para un
tervação contendo a los climates, venamellas y capara y desar antivalmentamente para terreção de observo y printarios. En el cita extremo sertia las sporagamente de transcendo del banços, dende
la despresente fluca de la materiação debe deretarse descumente para actividade de procumentario
de transcendo fluca de la materiação debe develuras descumente para actividade de procumentarios
y descinarios de dissistração de estados entendos entendos de espectario de cuentas y de germanado de esferviçay decimarios de dissistração flucas. Para de una approación de aprovincia de constituidade de discussivação.

Entre de servição de dissistração flucas. Para de una approación de aprovincia de cuentas de constituidades.

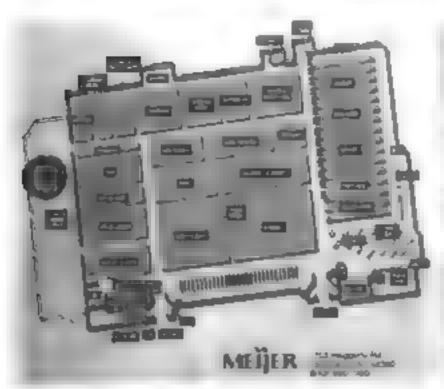
Extensive electricities de las disponencies flucies parts les intrinsectats de servicie antés carea à les entrettes de contrates. Certe statulocuente de servicies materiales par aproprie, apacament lucies de contrates de la contrate par aproprie, apacament lucies de contrates de la compacta y servicies anti-valuables de las characs, que de que en el processorame y proporticies de las productes abanamentes. Por sun parec, las disponencias. Recas de las remanentes de como répuis note tendencias a antimate el processoramente y proporticies de abanamente, en ver de la recapición y servicio endividad a communicate. La maneia de distans en el cheste e un secucio-ple, en el processorame flucio de los manerales, y las destans en la eficacion de la producción vertan nagio el upo de acrocca obreccio y de las communicates de quanciale de coda organisación en paracción.

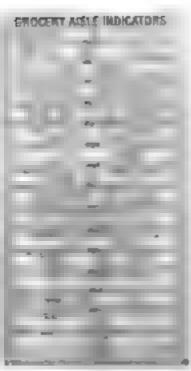
ANÁLISE DE LAS DISPOSICIONES PÉRICAS PANA DISTRIACIONES DE SERVICIO

Para etuchas manticulato de universo son de aplicación derecta que ticatecas de la disposición Reca para inventaciones de manufactura que homos estudado se one capitale. Para enviscos del tipo de cumumatudactura como los restaurantes de cumula rigada, los aparticulatos de tractando de los homos. In operaciones de manticulatos de los acreditados, has aparticulados de almacemanismo de los desiliados y los statisfaciones de printegición efficacios, como tempo procesamente qualitados una de importancia paracular.

- Les principes, de maneje de materiales y de aquijo de manejo de statectales para todos los tipos de mesoras deseje el majorjo de los homos fluxos de agradacións.
- El uno de pinembles y de equipério firecon para desgroulles plantes de pinema de adelicano pomo todo tipo de acerican.
- El anthem de secuences de les operaciones, del melhos corpo-demecte y del anthem con comprenders de les depondemes fluces para operaciones de services con producción enfocada al process.
- El un del balanció de límit para equinament de un'expe con producciones unfoculas al producto.

Un distriptió signotimite ou la despresción finou de la statulación para étochos servicios de todo toto, in moles lingua de espera para classica. De majoritames particular en el especio que se reductre para standisplanta de survicios y para classica que agraphica y autoblocio lingua de espera en





an illimputh series finions turn manghetones de termine come in our et etwatet a agui pers-Magazin dadasi meren po – titejtilittje kidi 📰 disease y la lacerea del the realist early early section. For appropria s manualo ha sterrer tara i wagodashira ji qaraqq personale na sa galleer er ber geetling enmicharles, de semnere. Quie search in dictions spanal mente minders to estatu mata saeron a lini

les inexaleciones fluces generales de la metaleción. Entre problemas area vitales para las disposeciones fluces de las enstalaciones de servicio y los entudarcimos, así ciono etros relacionados —m la tinas de espera, en el capitado 13, Planeación y grugosesación de esperaciones de servicio.

Para machas situs appraciones de servicio, las dequaciones flucas de las instalaciones som may parecidos a las disposaciones flucas para procesos de manufactura, purque deben pertitár que los clientes signit una diversidad de trayacturas a través de las instalaciones, can disposaciones pácios de los hospitales, por ejemplo, tipicamente permana gran diversidad en las etupis que segundos pacientes, caragia, radiciogía, praebas de laboracion, tempos física, cuidados internavas, muniforios médicos, formacio, argunenas, cuertos y administración. Los deparamentos de los hospitales están agrupados y localizadas de acuerdo con una procesos, de manera sensiar a la formació que un tallar de maquimido por pedido colocaría sun máquians e bustalaciones de trabajo. Amplica este capitado, en los ejemplos 6.1 y 8.2, utilizandos el málica de la recuencia de las operaciones y el auditos de diagrante de bioques para desentados huestas disposaciones físicas para procesos en manufactura. Constituirans de procedentesos intento municipales.

- Le distracte total securide meneralmente por los productos entre ins departamentos
- El costo mensoni del manego de los matemalos a través de los departamentos.

En machon servicios. Im camons para tener los dispurimentos cerca entre el con refa erroplejas y a camado las motivaciones son a la ver objetivas y subjetivas. En un hospital, por ejemplo, leverto-cuos tener a radiología curca de argencias, para un ripudo diagnitativo, y nos gustaria que la farmo, a estaviera cerca de las habitaciones de los puesentes, para um prescripción rápido de reedicamentos. De massera quadra, el mo del manto aquapo o permant, la facilidad de communicación, el provincentes iópaco de los clientes, la valucidad, segundad, contaminación y oron factores, padieras ser nato-mes legitimas para que los departamentos entevieras cerca o lejos unos de otros. En estos casos, se otilizan califlescimas de curcanio para reflejar la desorbilidad de tener on departamento cerca de otro. Los enfocios de casoyo y error el antilisa de secuencia de las operaciones o el antilisis de diagranta de bloques podrías stalatar los calificaciones de cercanio para desarrollar buenas disposiciones. Sinca de las mantalaciones. Sin el um de estos procedimientos, se pueden establecer vários objetivos, camanatar fa santa de pates de calificaciones de cercanio, para messario total entre departamentos pondecado en función o la questa de jas calificaciones de cercanio, y así messivamente.

Taka ED Processer en el un de las disponeirs de decida.

- A contract
- Montégue parte de départamente con collégationes de collegé de la
- Desertollo um dispenición llaico de gracia con los paras de departamentos identificados en el para i adyaciones ates al ellos
- 4. Identifique pares de demensarium out calificacions de outcash de s.
- Agreem his parts de departementes electrificados en el puen 4 en la deposición física de practic compressional en el puen 3.
- S. Expense la disposición diriga de practica del pare 5. Si se mista capitados colificación de concento de puesa de departemente, que para los departementes para capatra con mista las cubilicaciones de accosta.
- 7. All the 4.3 min 4.7 fin manufacture of smooth manufacture is the source of the 4.7 min 4. I was at page 2.
- II. Helen.

El sjemplo 8.7 dimira al mo de caléfraciones de carcada ques desarrollar la disposación fluca de una matalación. El métado que se camples en este ejemplo se explica en la tabla 8.8

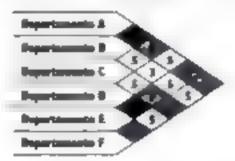
EJEMPLO 8.7

Uso de las calificaciones de cencanía pana desandollar disposiciones

Estas calificaciones de cercania se utilizan con la finalidad de indicar la descabilidad de tener departamentos cercanos entre si.

California de assentia	ligrificado de la cultificación
-	Magagia
1	they represent
3	(mpress)
4	(Annual phones
3	Sin impresenta
	All and the second second

A continuación apercon sele departementos y um calificaciones de curcurás. La calificación de corcucia entre un per de departementos un encuentes en las enterenciones de la rejilha que un cuantes abajo.



Utilice el cuérado que aparaca en la tabla E.S. para hacar la disponecéa fines de los seis departamentos en un edificio encongular da dos departamentos de profundidad y tres de anciento.



Primero, note que les pares de departementes con calificaciones de carcada de 1 (necesario) son. A-C, A-P, A-P, C-E, C-F y B-F A debe enter en caminato con C, B y F-C debe enter en custacto con. E y con F y F debe essae en contacto con F. Como primer casayo, artente una dispusición física em A, C, E y F en contacto entre al. La disposación física que se concern a contamiación satisface todos fos pares de departamentos con calificaciones de cercunia de 1

	¢	
Æ	F	

A continuación, observe que tos pares de departamentos con cabilicaciones de ocreania de 6 no desarble non A-B y D-E. A no debe casar en comacio con B. y D no debe estar en contacto con E. A. cotacar los departamentos D y E en tos dos capacion que quedan, la disposación física que aparece absjo satisface indos los pares de departamentos con cabilicaciones de cercania spusios a 6.

A	¢	B.
	P	9

Observe que en esse ténena pasa, la sanséacción de las catificaciones de cercanis de 6 tambiés sausfino de manera samultima a las calificaciones de curcanta de 1 lles problemes no saempre seria par de sencillos y pudrian requencia algunos pasas salicionales de pagar con departamentos para ver si se puedan efectuar mejoras.

RECOPILACION

LO QUE HACEN LOS PRODUCTORES DE CLASE MUNDIAL

a disposición física de las instalaciones afecta de munora importante el descripción de los nisterais de producción. Los productores de clare mundial realizats grandes enforces en et teamples de disposiciones finatis diselladas para lograr las prioridades compensivas de los productos atchados en sus pluses empresariales. La remodelación seculte gran inciasón conforme carabase. La conduciones de operación. La mamillaciaris, las operaciones de abnacementaris, las operacionto de atrokio y las operaciones de oficios compartes qualitan objetivos de disposición física. Entre éstas destacala capacidad de groducción, bajos costos de simiejo de misterrales, provier, por la nacesulad de personal y de segundad. de Sax trabajadores, una baja sovernata en capatales y bayos. costos de produceión. Los productores de cinar mundial se esfuerzan en bosear flexibilidad en son dispericiones floren. que les permitas cambiar las velocadades de produccido y modificar facia otros modelos con rapides.

A fin de logar ene objetivo, his empreus promisevos la capacitación mentava en muchos present de ses unhapatores, programas complejos de mantesimanto preventivo, pequeñas máquem fizzibles, trabajadores que trabajan micos, que estim especitados para la sobación de problemas, arvenamos unacesarios pequeños y estaciones de trabajo colocadas puna neces de las curso. Sen despontáciones físicas you relativamente poquelan, compactar y muy condensadas, con un prarpercentage de capació de planta atilizado para la no char mo y uno tienter para los inventarios. Los productores de clare tranded estás atilizando más depresentes físicas de manufactará celular, más equipo automatizado de menejo de susternales como los abtuncios guandos, rela fíneas de producidos es forem de U que permitos más esterneción y retación de puestas de los trabapadores y suás áreas absertas con exemparestes de los trabapadores y suás áreas absertas con exemparestes y vertas clares de estaciones de trabapo adyacentes

Los productores de clase atundad de servicios están diseñando disposaciones físicas para operaciones de historia de una manera moy similar a la de los fabricarsos de clase mandral. Aquí, las secnologies de la revolución de procesamiento de los materiales físicos, de los costos de producción y la flexibilidad guan al desarrollo de las una posiciones físicas. Adocumalmente al competir por los chestes, los productores de servicios diseñan las disposiciones físicas de sta atualaciones con los clientes en mercia. El estacionamiento, la recepción, la comodidad y las colas de espera de los consistadores guían el desarrollo de las desposaciones físicas de servicio.

Los productores de clase mandial trata menores, posguaras de computadora y experios funcionales e-paramidos para desarrollar disponiciones físicas de instalaciones. Muchas empresas principales tienen depurtamentos en sus oficinas centrales corporativas que suministran diseño de intalaciones, construcción, localización y axistencia de disponición física a todas las davisiones de la empresa. La grayorta de las empresas tiene grapos de campo de analistas que proporcionas informes de los problemas de disposición física y recunicadas disponeiones de untalactores gura los proceses, productos, la manufactora celular y los servicios. Los programas de computadora como ALDEP CORELAP y CRAPT sal como los programas para las heurimeas de halanceo de lipeas como los que aparecen en el POM Computer Library se stilican para brandar disposeciones físicas de nestaleciones.



PREGUNTAS DE REPASO Y ANÁLISIS

- Defing disposición física de jumphesones.
- Nombre tres objetivos para estos tipos de disposiciones:
 - a. Operaciones de demofactura
 - De l'operaciones de abnacementación
 - c. Operacional de atryicios
 - d. Operationes de oficinat
- 3 ¿Cuál es al objetivo domensate para estos tipos de disposiciones flucia?
 - a. Operaciones de manufactora
 - b. Operaciones de almacenamiento
 - c. Operaciones de servicio
 - d. Operaciones de oficien
- Nombre custro principios del manego de materiales.
- Nombre y describe cinco topos de dispositivos de unneio de materiales.
- ¿Qué es un AGVS? Describalo y mation um mon.
- Nombre y describe cuerro tipos de disposiciones fincas para operaciones de manufactura.
- B ¿Cuiles son las decisiones principales que deben tomarie en una disposición física MC² Dufina y disecrba el problema de formación de caldas.

- 9 ¿Caslles non los objetivos de les decusiones de formación de celdas? Describa la forma en que se analizad los problemas de formación de celdas ¿Qué es una preza excepcional* ¿Qué se bace con las piezas excepcionales?
- 10. Compute y contraste la disposación física de un banco con la de un houpital. ¿En qué se parocen y en qué difieren?
- Expirque por qué balanceamos las líneas de producción. Describa el procedimiento general para el balancias de líneas.
- 12. Nombre dos hestrácios de balanceo de líneas. Explique in heuristica de la utilización escrumental. Explique la heuristica dal trempo de terra unia largo. ¿Bajo qué condiciones na utilizaria cada una da plina?
- 13 Describe el procedemento moderno pura las disposiciones Siscas de casarfactura. Compare y contraste jos procedementos modernos y tradicionales.
- 14 Nombre canno tendencias de disposiciones físicas de manufectura.

Tareas en Internet



1 Busque su internet una empresa que proporcione sistemas de bandas transportadoras a clientes admitrales. Describa alguno de tos eistemas de bandas transportadoras que pueda proporcioner la empresa, incluya la direccido internet del sétio Web de la exepresa.



2. Crown Equipment Corporation (urusu-crossellit-com) fabrica mentacarges eléctricos peres servicio pesedo stalizados en transporte de materiales y becase un almacarges y contros de distribución en todo el mundo. Describa detalles de tres diferentes montacargas de la lánea de productos de Crown. Describa la función o el propisito del producto de Crown.



3. Visite el sino Web de los jets comerciales de Boeing (www.boeing.com/commarcial/). ¿Cutil es el pupel en el mercado del unevo Boeing 717? Seinocione alguno de los otros modelos de jet comerciales (737-747-757, 767 o 777) y encountre e imprima un diagrama de la disposición física de minutos o se configuración. Describa las opciones de especidad de estentos de este modelo de jet.



4. Visite um librería en finea como Amazon.com (www.amazon.com) o Barnes & Noble (www.horagandonthis.com). Escuentre un libro reciente sobre disposiciones físicas de nostalaccomes o disposiciones físicas de planta. Liste el título de los notores, la fecha de gubbicación y la adinoral.

PROBLEMAS

1 La planta de Los Ángeles de Computer Products Corporation (CPC) está planeando agregar um amera ala a un planta de producción existente. La oneva ala alojará la manufactura do ensambles electrónicos para el uno propio douséstico de CPC y para otras empresas de las industrias electrónicos para el uso propio douséstico de CPC y para otras empresas de las industrias electrónicos y de la computación. Prácticamente, toda la producción de la sueva ala quodará representada por esaco essambles: P55 Power (10st, Z4 Converter, U69 Equalizar, K5 Audio y T22 Stabilizar. La disposición fluta de la mierza ala se hasard en es proceso utilizado para la manufactura de las essambles. Se han desarrollado las aguiesses estimaciones para el minero de viagos de losse, de ensamble entre departamentos de producción para el guantita año.

Chilgo del		Cidigo del depir luciusità							
-	Papartinina	ī	1	3.	4	- 1	6	7	
1	Berngsdo		1,400	300	300				
2	Personale de Jusque			.400	200				
3	Impossión				1.900				
4	Investible.					1,300			
5	S-Marketo						5,000		
6	Terrendo							300	
2	languages y embarque							3,000	

Desarrolle un diagrama exquemático de las relaciones generales entre les departamentes de producerón ataliamente el málma de excuenca de las operaciones.

2. Utiliza el diagrama unquantitico dimensitado en el problema il como punto de partida y stilica un málicas de diagrama de Moques para deservollar una disposición flaca depurtamental para la aneva ala dal adeficas de CPC. El diquertamento de asgenería de la planta ha determinado que los depurtamentes de producción de la nueva ala tienen estas necesidades de especie;

	Arms reported		Arquerido
The state of the s	the second	Contract of the Contract of th	(pin make)
1 Prospetito	1.00	5 Soldishou	2,400
2. Personale de Justin	889	6 Terminals	.200
3. Imprecate	100	7 Empupur y stabishio	1.300
4. limitado	2.499		

3. ABC Food Market acube de comprar se edificio en una nueva abicacide. Ente edificio tiene 80.000 pies candrados de espacao de plasm, made 200 por 400 pies, y segre un amplio estacionamiento. La governos de ABC solución la synda de un asesor focas para que le synde en el diseño de se disposación flatos de las maniscienes para esta tendo. El accor ha recabido esta auformación.

	Thi	n princip	و ما بنگ مگ	وستنطق فأ	aller depart			
-	-4-		- C	. B	III.	7	G	
A		2,000	1,000		Saltano	500)	200	300
			500	1,000	500	500	0	500
£	_			300	1,900	200	O	300
D	-				0	900	900	500
E					_	0	500	a
F	-						500	1.000
Ġ				-				500
Н								

	Arra		Árm.		área .
	requestión.		temporari de		- April 1990
Property leading to the last of the last o	Applies Construction (The latest terminal t	ipin makada)	Departments.	(plus combrades)
	5.000	Ps.	1.000	-	14 000
A	5,000	(b)	1,000	G	16,000
- 1	5,000		4,000	Н	12,000
C	10,000	7	28,000		

La gerencia de ABC indicé que el asenor punde organizar los departamentos en cualquer configuración dentro dal edificio y que los entrados y solidos presentos pueden modificarse para complir con los necessidos de la disponeción fines. La emprese despe menimarar el recorrido de los elicates entre departamentos.

- Desarrolle un diagrama exprensitico inicial pura la organización de los departamentos des-
- Disting el antibais de messacas de opuración pura demorallor el "arejer" diagrama caquemiseco para for departamentos.
- C. Univer el antinus del dangrama de bioques para desarroller una disponición fínica departamennal final. (Note: las áreas de los departamentos antes handas archayes áreas de los pusitios.)
- La fébrica Yettow Bard está agregando una nueva ala a se edifício para la manufactura de una nueva timos de productos, con canco modelos, a, b, c, d y a. A consisuación aparecen sas dos alternativos de disponeción física.

-		Orien A
	1	1
4	4	1

Uniperiore funca II							
	- 5		4				
ı	1	J					

En la table que se de e continuación aparecen los modelos de los productos de la seave ala, em movimientos a territo de sem departementos y las distinción entre departementos.

10.00 di	Tropostorios de provinci de desdala	Pilones de productio production	Marketonia del medito	Princip of	antre m (plant)
products	de products	-	de productio	Physicide Shin A	Playmiddle Calm II
	6-3-6	3.000	1-2	10	10
	1-3-3	5,000	2-3	25	15
4	1-4-6	4,000	2-5	U	15
	1-2-5	2.009	3-6	10	10
	3-4-5	4,000	3-4	25	18
			3-5	10	20
			4-5	.15	15
			5-6	25	15

¿Qué alternativa de disposición física minimian el eccorrido mensual de productos a través de la metro ala propuesta? (Utilize el antilisis cargo-distancia.)

5. En el problema 4, los analismos de producción acaban de secibir información adicional: el conto de manejo de materiales para cuda producto. El costo de mover um midad de cuda producto caste departamentos en el ala propuesta difícse en tanta a su pesa, velouren y fragilidad. Estas comos de manejo de materiales se jacongressas conforme sourcesa la distancia meserado.

15-15- 40 products	Costo de remajo de materiales par producto y plus recurridas (difloras)
	0.991
16	0.002
¢	0.005
4	0.054
	0.003

« Que disponición fluca. In A o la B. minimaza el como menuval de manejo de minerales prire el de propuesta."

6. Serandis bianefaceuring Company acaba de adquirir un almacén abandonado y planes expandir un operaciones de manufaceura en ante adafeno. Se outre evaluando dos disposiciones finaces alternativas, la disposición finica I y la disposición física I, que se muestran a continuação. La empresa fabrica un obvido volumen de disposición física I, que se muestran a continuação. La empresa fabrica un obvido volumen. Dado que el volumen mansual de Stratofit es tan aleto, la disposición física selucionada delte minemazar el recorrido mensual de los productos de fórma que pueda evalume el couto y la confusido por manejo impocasamon de reaterlates. Las dos disposiciones físicas mentadas se presentas sobre un fondo de una matriz de 2,500 pied cuedrados cesas es, los cuadrados se presentas sobre an fondo de una matriz de 2,500 pied cuadrados cesas es, los cuadrados del fondo tienen 30 × 30 pies), y se supuse que los productos na rema abacación. Los códigos de los modados de producto, la nacuencia de los procesos de los productos a través de los departamentes de manufactura y la producesón mansual osturados de cada modalo apareces a continuación.

Hamadalia finita I

Plapaddia falca 2								
							P	
Empe P			(i)					
			Ea	(7)				
						Brok (4)		
. '44			(h)	fine	Sanda (S)		li-	
	L.							Ļ

Código del gardelo del producto	Securedo de protunciono	Production production (antitudes)	Chilips de madde del producto	Sinconneis del processationio	Production measure (national)
5555 5385	1-2-3-4-7-1	5,000	8960 9110	-5- 7-8- 3-4-6-	2,000 6,000
9560	1-5-6-6-1	10,000	2955	2-3-8-	1,400
7777	1-3-3-5-4-7-1	4,000	6446	4-47	5,000

- Utilier el militis cargo-dissancia para deperminer qué disposación fluta debert adoptarse en Stratofit.
- b. Compare unbas disposiçiones. ¿Call proficer ested? "Per qué?
- 7 La planta en Los Ángeles de Computer Products Corporation pronto agregará uma oucea ala au actual adificio de manufactura, para fabricar ensambles electrónicos. La gerencia de la planta está pensando en dos disposaciones fisacas alternativas.

	Plaperición física I				Disposición finica 2			
a			Ф		Φ			
	3				•			
a			Ð		Φ	•	0	

A continuación apareces los ennambles electrónicos de la planta, los recorndos que efectúan los lotes de manufales electrónicos entre departamentos y las distancias entre departamentos.

	Pirtur	in with
Thejer states	-	
Julius Industrial	Objected to thica 2	Disputation Falca 2
1.2	34	90
IJ	34	10
14	36	46
2-8	44	20
2-4	30	72
3-4	44	52
4-8	20	400
2-4 3-0 4-0 3-6 5-7		44
	90	60
6-7	40	40

Decreada de presentativate de escualtire a trevia de los departmentes

	Jaconnelo de	Loin de
Committee.	The second second	-
deciriates.	per departments	prointes sessions
PSS Director de penter	1-3-3-4-5-4-7	1,400
24 Correction	1-2-4-5-6-7	200
U69 Bernitember	2-3-4-3-6-7	1,200
E5 Audio	1-3-4-5-1	100
Total Control of the last of t	1-4-5-6-7	2000

Utilice et audités cargo-distrucia para determinar qué disposición física minumza la distancia aqua) que securrezia los icues de ensambles a univés de la nueva ata del edificio.

- 3. Una empresa casamble y cavés por correto propertes de publicidad para clicates en base contractual. Uno de catos comercos acabo de firemese y la computira está desarrollando mas disposición física para la línea de casamble. Según se muestra a continuación entra turcas, las tasom producesom y los tiempos de las tárcas has nido adestaficadas y estimadas. El contrato especifica que dobra procursos 50,000 embanques de cuesto en cinco dáns de trabajo. La empresa trabaja ello un turno de cedo lucas diarias, y a los empleados se los pecuritos dos descuesos de 15 mientos por turno.
 - Dibuje el diagrama de las relaziones de precedencia.
 - Calcule el mengo de ciclo en minutos.
 - c. Calquie el minuro mínimo de enteciones de trabajo para ente contrato.

	Toron	Thomps de la term (minutes)
T		
A Separation while it is market		30
D. Propose programme as assessed	A	20
C. Spannishry y pages has maken	B.	15
D. Olimper y distinct in consulppe	B	10
E. Place to dissociate all settem		10
F. Calmer is counter as all order y sulfacts	D,B	13
C. Propose manual de phisoson pour pour mariou del subre	P.	.85
M. Saffer proposits on community patients:	CI CI	15
I. Promot in popular de como ya distable.		
a terrois de la mispera ferraperatura	14	15
2. Bittogic bio propostor al hundre de castras	1	.05

- 9 En el problema 8, combine les terres en enteciones de trabajo, para existencer el tiémpo obloco utilizando le henrience de le estimación secremental. Evalda se nobación "Podría usted may le houristica del mempo de terres más largo? ¿Por qué el o por qué en?
- 10. Las operaciones de unationdo de un resumante de comide répide continues estas turnes:

Term	Turnes que propules lum d'arismente	(rejunited) (delayer in least) (being post)	Term	7	Transporter
A	_	0.39	н	_	0.90
-	_	0.25	- 1		0.60
C	_	0.40	J	H,LO	0.40
20	_	9.03	III.	1	0.30
	AJII	0.49	L.	E	0.25
	CD	0.63			Total 5.07
EI .	B,P	0.39			

Si el equipo debe propuer 100 humburgatano por hara y 50 minutos por hora son los productivas:

- a. Dibujo un diagram de las relaciones de procedencia.
- b. Calcule el tiempo del ciclo por hamburguese en munatos.
- c. Calcule el mimero minuno de estuciones de trabajo requiridas.
- 4. ¿De qué manon combinario miné los turas, en estaciones de trabajo para minimizar el tjempo espaco? Utilice la translation de la utilización incremental. Evolúe su propuesta. ¿So podrío utilizar la handation dal tiempo de turas más largo? ¿Por qué si o por qué no?
- El tiengo para realizar cuin una da las tenus y las terms que debra prezoder de esmodiato apareces a continuación:

	Three que	Thomps para
	gerecedek da	alternate in terro
them	in the last of the	(minima)
		0.25
	A	0.00

	Threat que	Thomps pers elector code
Three		
C		0.12
D D		0.17
В.	CD	0.06
F	E	8.05
O	В.	0.09
31	₿.	fir t I
Г	IFAG.IRI	0.16
	1	0.00

Si se requieren 150 minutos por bosa y son productivos sólo 50 minutos por bosa:

- Désigne un diagrams de las relaciones de procedencia.
- b. Calcule el tiempo de ciclo por undad on mustos.
- Calcule el atauso naturaro de artaciones de trabajo requerido.
- d. Utilisce la houristica del transpo más largo da tasen para balancear la línea de producción. Evaldo sa solución.
- El dempo puro efectuar cuda min de las tarens, sul cumo las tarens transdistamente procedentes, abustose à contaminable.

	Terms Investments	Control back
1000	Barconomin	(Shinkson)
A		0.07
		0.19
C D	AB	0.00
D	C	0.00
8	C	0.14
P.		0.12
G		0.00
Н	P.G	0.10
	D,B	0. 9
J.	90.0	0.11
IK.	3	0.06
Ę.	K	0.19

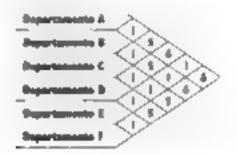
Si se requieres, ZiO productos por hora y um productivos sello 55 mientos de cada bora:

- a. Dibujo un diagrama do los relaciones de preculencia.
- b. Calcule at tiempo dal cicto per unadad en mismos.
- c. Calcule el mínimo requerido de extuciones de trabajo.
- d. Utilice la houristies del tiempo de turn, mis largo para balanceur la linea de producción.
 Bretite en polacido.
- De la información del problema 8, utilice el POM Computer Library para balancear in linea de producción.
 - a. Utalice la heuristica de la utilización incresseutal para balancear la tinea de producción. Explique y evalde esta solución.
 - Otilice la houdation del tiempo de tassa anto largo para balancear la linea de producción.
 - Otálice in heuristico del siempo de taron ento lurgo modificado, para balancear se lisen de producción. Expirque y evalde com solución.
- De la información del problema 12, million el POM Computer Library para habacear la Hasa III producción.
 - a. Utilica la henrinten de la militación incremental pura balancear la Hara de producción. Esylique y evalde esta solucida.
 - b. Utilice la houristica del tiempo de tasta auto fargo para baltanceur la linea de producción.
 - Compare les soluciones obreméss en les increns a y ls. ¿Custes son los pros y los contres de cada solucida?

15. Estas entificaciones de coremás se utilizan para fines de indicar la descabilidad de tener los departamentos cerea los unos de carox.

de corrección	Synthoda de la calificación
1	2 moreon in
3	May augustanti:
5	lamportunite
4	Lagoremento importanto
	See augustancia
6	Indoordale

A continuación apurcos seis departamentes y sus calificaciones de cercanía. La calificación de curcumia entre un par de departamentos se encuentra en la intersección de la rejulta que aptituco a continuación.



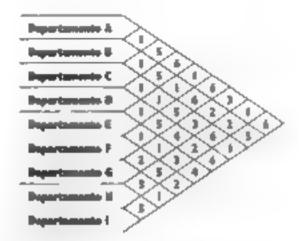
A continuación aparece le disponición física de los sen departamentos. Sugiera formas de mejoraria pera que cumpla mejor con los calaficaciones de carcasia arriba citalas.



16. Estas cultificaciones de cercania se unifican para indicar la conveniencia de tener ina deparagramento unos cerca de circa:

Collifornida	
	Hyditesia de la cultivación
1	Nucuumo
2	May importante
3	Importante
4	Laprovene important
3	Sin mgurtacin
	feeter autota.

A continuación apareces surve departamentos y sus calificaciones de cercurás. La calificación de curcum catre un pur de departamentos se cacucatra ou la intersocción dentro de la sejilla que aparece a continuación:



A continuación aparaca una disposición finen de los muye departamentos; seguera formas de majoraria para que cample major con las caleficaciones de cercania acriba catadas.

A	C	01
D	В	1
F	4	E

Casos

INTEGRATED PRODUCTS CORPORATION

Un assiste de métados en integrated Products Corporation (IPC) he estado estadosedo la Moos de masamble que produce incluses ápticos para obligos de harras. El objetivo del análism en reducir el tiempo ocuoso de los trabajadoses en la Moos de manuello ques dimeimais el conto por maso de obra de los hatenes ápticos. Este información en la aplicable.

	Three	T
		* -
	premium	(
A. Parmer on juages has assumble, edge-states		1.05
D. Impresioner in committee on jurger	A	2.20
C. Processor el talatese de construi a turvira de fo		
Marso de espação de minumercada		1 90
D. Procesur la terjota del controllator a tervis-		
de la linea de equiposicate de robindos	C	2.99
B. Records y testainer of subtree de council	D	1 75
P. Bevanbler la vaided de poder en et bartider		1.25
C. Conjubler to equiled income on all hydrider	Jr.	19.400
H. Conseiller of military (is conseil on di hamiliar	18,0	2.49
L. Beneatite la contat de despheyer en el territor	H.	2.19
I Impressure y protoc el lucio fipico terrombo	1	2.40
C. Brogness at house agains semantic	1	0.69
		T-19.59

Se álchez producir 20 lectores ópticos para código de harras en la línea de producción por hors. En promedio, adlo son productivos 50 maneros por ácea, debado a trempos del personas, descomposturas de amquimeria y trempos de accumpat y parada. Dado que el contrato sindicas restringe tos tipos de turca que se produca combinar en entaciones de tenbajo, las turcas sólo se paedea agrapar desseo de estos communios de compañalidade.

Graph de o	-	Terror
Company I		Alb
Grape II		C
Company III		D-
Green IV		
Company V		F,CLH,LI,K

Por ejemplo, las mesas F y G se podefan combutar du una estación de trabajo, pero no las tarcas. B y F Las tarcas destro de los grupos de computabalidad pueden combusarse cumplicado de todas materias con las relaciones de procedencia. En otras palabras, se pueden combusar tarcas adynecatas a lo largo del diagrama de sed. El trabajo del grupo I de cumenalmente masual, que sólo requiera de machas, herramantas de lugio canto.

Tares

- Dibeje un diagram de las relaciones de procedencia.
- Calcule el tampo de ciclo por factor óptico para código de barrat.
- Calcule la cambdad animum de concessors de trabaso recuerdas.
- 4. Unities POM Computer Library para sevolver oute problems de balanceo de Enca.
- Compute y exploque les soluciones de la houristica de la entracción morestental y de la houristica del tampo de term sels lurgo.
- 6. Amilian de qué manure pombre missé de práctica se solución de un escottario real de reassifacture. ¿Qué chatáculos expersos encontra? ¿Cómo esperaria dichos obstáculos?

MEXIBELL TELEPHONES INCORPORATED

Mexibell Telephones Incorporand (MTR) fabrica seléfonos que se vendes principalmente a grandes segución y organizaciones guinementales. MTR ecaba de gunar un gran contrato para minunistrar teléfonos al gobierno cumulicate, con entregas repurtidas en los suguientes tres años. La estpresa ha decidido establecer una sueva litros de producción en uno de sus plantas maquiladoras del otro halo de la frontera metricana de Laredo. Texas. Esta obicación proporcionario un Rical accesso a la carrettera intercananá 35 para embarques directos hacas Canadá. Marta Carcia es la malista semior de producción en la plama de producción y nese la responsabilidad de diseñar la tinea de producción.

MTI debe compostrar quantimente 260,000 teléfonce, con embarques rutinarios durante todo el alio. La empresa opera acho hexas districa, 250 dúa, el alio. Debedo a parce de empleados, muntamento y otras resensas, de bacho 80 minutos en cada día de trabajo de ocho heras no son productivos. La saltera Careta ha admitificado traba las turans necesarias, ha turans producesoras y los tiempos estimados de las turans para. In fabricación de un teléfono.

Turn	Torons Impedimentals proceduries	Thomps de In terne (minutes)
A. Tespeciatur el conjunt de plane pur un que aut complete		0.23
B. Colocar des campanas en al montaja de campana	A	0.29
C. Colocar Ine pion e le heat	A	0.400
D. Prober les circeines de la base	A	02
El. Sujeur el médialo del vicindo en al manujo del vicindo	A.	0.15
F. Instator in positio de commet de volumen en el acomige de la compani	1	0.00
G. Demochar los circuitos de hom a la form	CB	0.20
H. Sujetor el mantaje de company a la timo atilizando tambleo	F,O	0.14

Tomas	Tiren	Tipope de la seres (minetes)
L. Motor a presido las techa en el midalo del technio		0.77
J. Stepane for homones de colgar y per econere per		
ni, mensage stel verbala-	1	0.09
K. Councher of message del textudo a la hone	III, I	0.22
L. Conector has nimeleus more les carentes, el middle		
del sectedo y el montaje de lo compresa	JE .	80.06
M. Immer of cubic a version del conceder	A	0.06
N. Councier e insertier of matchab dail mercular un of menus	M	0.05
Q. Conseny a postery of mobile del mayolibus us of symbolis	N	0.05
P. Atomille for extension stat managing y det manations on et austrile de mana	0	0.13
Q. Connetat el cubic del nurtenha al comunto de la busc	6.0	0.87
R. Concentr el cubin resurno el estrano de la hase	0	ů.cal.
S. Sejetar la cuburta repurer a la beur atalicando terrillos	Ŕ	0.14
T. Suprier to place de desployer del technic en in minimi	8	D Do
L. Prober is smalled serviceding	T	0.16
V Emperature personal management	L	0.26

Dado que rumbaris liógico que ciertas turas fuezas ejecutadas por un mumo empleado, hay restricciones por compatibalidad. Las turas sólo se pueden agrupar se quedas desero del marco grupo de computibalidad. Por lo que un ercuros cuatro grupos con muchas de las tarcas aparecicado no más de un grupos.

Grape de		
	Taren	
Grate I	ARPHALOUSTA V	
Grupe II	ACDOMICLORATION	
Grup- III	ARABICAQUEST U.V.	
Grapo IV	AMPROPRIETUV	

Por ejemplo, se pundos agrupar justas las ascess B y F en una vola estación de trabajo, poro no es posible bacurto con las taxons B y M.

Three

- Dibete un diagrama de las relaciones de precedencia.
- Calcule el gempo del cuclo por teléfoso es munutos.
- Calcule la cannotad minuma de extremates de trabajo requeridas.
- 4 Utilice el POM Computer Library para diseñer una binen de emamble para tos teléfonos ¿Qué heuristica, name la estabacción esta elevada de mano de otras y de equipo?
- ¿Qué factures distintos a la utilazación dabertas considerarse en el diacto de la línea de produccido⁴
- 6. Describe su sobreido recomendado, ¿Qué turcos se combinos en las entaciones de trabajo? ¿Cuántes opuraciones de trabajo aparecem en cuán centro de trabajo?
- 7 Analies la forme en que nated pondría en práctica la solucido en un escenario de ressufactura. ¿Qué obstáculos experaria encontra? ¿Cómo los superaria?

THE CARENITE CENNIC

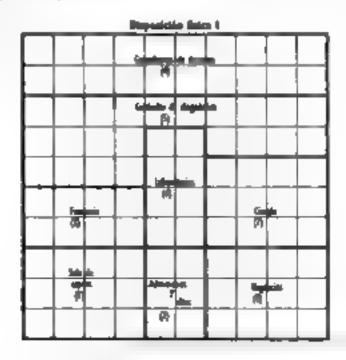
Carerire Clinic pacesina expandiçae y aculto de adquirir una oficana de un selo pum, que 10,000 pies cuadrados de espacio de planta. Carerite está desarrollando planes para redecorar y equipar el edifica para que se ajunte a um procesos médicos. Contrató un asesor para analizar los procesos de la elfanca y que recomicade una disposición finica para un edificio. El secsor presentó a Carerite dos planes alternativos: la disposición finica 1 y la disposición física 2. El personal de Carerite debe decidir entre unbus alternativos.

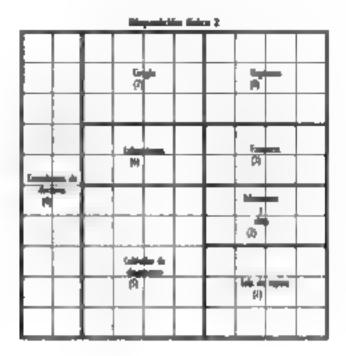
Como primer puro, el personal se las puesto de seuerdo en las cultificaciones de cercanía para abiest departamentos unos desca de otros. Entre cultificaciones se utilizan para indicar la descabilidad de unar unos departamentos cesca de curos. A continuación aparacan acho departementos y un esternás. Las calificaciones de cercanía de un par de departementos se encuento en la susespección en la regilla que abago se muestra:

Sala da aspara (I)	>	Collination de carcanio	Significatio de la culticación
Adminišn y odministracije (2)		1	Neocuria
Fermedo (3)	\times	2	liday represente Emportante
Constitute de les destares (4)		Ť	Ligoramente importante
Cubinsies de dispression (5)		6	No amportant No describio
Laboratorius (6)			
Circqin (F)			
Personal			

Estas calificaciones de carcanía reprometes muchos fuctores que luces descable localizar los deparagnestos edynomies una el siro. Batas estas factores emá la cameiad de pacacaca que se espera reyas estre uno y otro deparamento por mas, la naceadad de manaporar con rapidez a pacacates estas deparamentos, la naceadad de abores nempo de los doctores, la gravedad de los casos, que fluyas setre departementos, la camidad de matemales que fluyen entre departementos, la neceadad de comparte personal y aquapo estas departementos y la naceancia normal de los procesos de los pacacatas a través de adificas.

Las des dispressesses finess se estableme sobre se fende de matriz dende se estabaçõe representa 100 para conditatos. Amque las calificaciones de carcasta arriba citadas son un factor impertenta, tembria lo- es la distuncia entre departementos. El personal de Carcrite deses terrar en
concideración tento las calificaciones de carcanta como la distuncia de departementos en el antilple de las dispresciones finesa. Lagracia esta objetivo al manesicar la distuncia total entre depertemento al ponderecha com la invesas de las calificaciones de carcanta, en estas palabras, la detencia entre cada per de departemento se unalaphorale por la calificación de cercanta para que el
per obsença una dismancia compensada por carcanta. Se espona que la distancia entre departamentor se medirá en línea secas que coneces que como operacionados. La distancia porderada total de
corcanta para el milifican incluaria las distancias ponderadas de corcante para todas las combinaciones posibles de paras, de departementes.





Tarea

- Anulice las dos disposiciones fínicas para determinar la que minimiza la distancia total prederada por cercania.
- ¿Qué cambios ou outas disposiciones fisicas sugiere se antilisis?
- 3. Analice de qui masces modificaria el procedemento de anticos para hacerlo más realista.

NOTAS FINALES

- Buffe, B. S. "Sequence Analysis for Precional Layouer." Journal of Industrial Engineering 6 (morpo-shrill do 1955): 12–25.
- St donn información adicional sobre antes million, véance Sectof, Jarvold M. y Wayne O. Evans. "Automated Layout Design Programs." *Indicarial Su*ginarring 18 (diciembre de 1967): 690-695; Lee.

Rebert S. y Junes M. Moore. "CORELAP—Computerined Relationship Layout Planning." Journal of Industrial Engineering 18 (marzo de 1967); 195-200; y Buffis, Brucod S. y Thomas B. Vollmans. "Allocating Pacificies with CRAFT." Harword Business Review 62 (marzo-abril de 1964); 136-150.

BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA

- Bozer, Yervez A. y Ramell D. Mellor. "A Recommission of the Distance-Based Layent Problem." SE Transportung 29. on. 7 (julio de 1997): 549–560.
- Britishn, John A. Cellular Manufestoring: Integrating Techanlogy and Management. Places. Yesh: John Wiley & Sens, 936.
- Buffs, R. S., G. C. Armonr y T. R. Vollmann, "Allocating Fecilities with CRAFT" Horsend Regimess Review 42 (mayno-shell do 1964): 36-158.
- Prazier Geogory V y Mark T Syngge. "Achieving Compettive Advantage Through Group Technology." Business Harizone 39, no. 3 (mayo-june) do 1996): 23–90.
- Quither, N. G. V. Peszier y J. C. Wei, "From Job Shops to Manufacturing Colls." Production and Inventory Management Journal 31, no. 4 (counts triuming dp 1990): 33–36.
- Hontshyur, Asian y Bob White "Comparison of Scienters Procedures to the Pacifity Location Problem." Computers & Indiscrete Engineering 32, no. 1 (amono do 1997): 77–87
- Hydr. Naticy Lan y U. Westmarkov "Group Technology and Productivity" *National Business Berline* 62 (julio-agento de 984): 40–149
- Klein, Robert y Armin Scholl, "Maximizing the Production Rate in Simple Assembly Line Balancing—A Brunch and Bound Procedure," European Journal of Operational Research 91, no. 2 (7 de junes de 1996); 367-365.

Chalcowarty, Sutyn S. y J. Briga Atwater. "Do JTT Lines Perform Better Than Traditionally Balanced Lines?" *Journational Journal of Operations & Production Management* 15. no. 2 (1995): 77-88.

١

- Chem. B. S. "Survey of Pand Assembly Lines." Industrial Engineering 6, no. 2 (februro de 1974): [4-19]
- Fanch, Rahad L., Leon F. McComir. Jr. y John A. White Facility Lapant and Location: An Analysical Approach. Reglewood Cliffs, NJ: Prontice Hall, 1992
- Lac, Robert S. y James M. Moore. "CURELAP—Computer and Relationship Layout Planning." *Industrial Engineering* 18 (martin do 1967): 195-200.
- McGer, Ransell D. y Kar-Yin Gun. "The Pacifity Layout Problem: Record and Emerging Trends and Perspectives." Journal of Manufacturing Systems 15, no. 5 (1996): 35
 366.
- Sayah, Hallan C. y John M. Kay eds. George Trehnology and Collador Manufacturing. A State-of-the-Art Synthesis of Reanarch and Practice. Banton. Khower Academic, Publishers, 1907.
- Wannehigk, Charles y Resuld D. Caldwell. "Physical Intergetive Samphitjon. A Hands-Qu. Approach to Preclitics Inprovedings." IEE Solutions 29 no. 5 (tempo de 1997): 34-42.



DECISIONES DE OPERACIÓN: PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN PARA CUMPLIR CON LA DEMANDA

CAPITULO 9

Sistemas de planeación de la producción, planeación agregado y programa maestro de producción

CAPITIALO 10

Sistemas de inventarios sujetos a demanda independiente

Cuettuco 11

Sistemas de planeación de requerimientos de recursos.

planeación de los requerimientos de materiales (MRP, par sus siglas en ingles, y planeación de los requerimientos de copacidad (CRP por sus siglas en ingles,

Captruco 12

Planeación y control de piso de planta en la manufactura.

Cartruco 13

Planeación y programación de operaciones de servicio

CAPITULO 14

Manufactura justo a tiempo (JIT, por sus siglas en ingles)

Carrier 15

Administración de la cadena de suministros

a la parte II de ente libro exploramen la numera en que los gerentes de operaciones encaran y malican decisiones estratégicas en las operaciones. El decido y desarrollo de nos procesos de producción, la planeación e amplementando de nuevas tecnologías de producción, la magnación de recursos escursos a unidades corporamales y la planeación a largo plazo de la capacidad y las matalaciones nos las importantes, que os ellas se poue gras atención y tienen gras notamedad. Seu embargo, no debenica perceitar que estas decisiones estratégicas roducción y de las operaciones y que bujo escritas condiciones, pueden tener quas importancia.

Los gerentes de operaciones nos dería que la casas más suportante de presión y tentión en sta puestos co la secesadad constante de producir productes y servicion de elevada calidad para compler las promesas de entrega a los chestes y, al remano ticupo, mantenes control mitre los costos. Los productos y servicios deben entregarse a ticupo y destro del prosupuento de civilos. As perseguir este objetivo, los gerentes de operaciones efectibas actividades de planeación de la productión contro las que supres.

- Deserrolles planes de capacidad apregada, que por lo general cubren de 6 a 18 meses. Estas planes a mediano ginto delica dar la capacidad de producción necesaria para camplar las demandas de los cluentes de productos y servicios.
- Establecer suserias de pluseación de la producción para que guien a las organizaciones en el complimiento de las promissas de outrega a los circutes, al complimiento de los objenteses de introducción y al municipamiento de bajos contos de producción.
- 3 Proporcioner un arventario auflicieme de produçãos terminados para camplir el duble objetivo de un baso conto de operación y una prosta entrega de produçãos a sos cisentes.
- Programar la producción de productos y servicios necesarios para cumplar con las promenes de entrega a los chemias y cargor los inscalaciones de producción, de passers que se mentengan reducados los contes de producción.
- 5 Pinnear in adquacción, almacementativo y embarque de tenterados, de tentera que los materiales correctos entén disposibles en la cambidad correcto y en el momento oportuno, pero apoyer fos programas de producción.

Dado que el efecto agregado de entre planes, problemas y decretores es gigantesos, o mediano y corto plano, un la parte III se face énlaris en ellos.

Cariful, 9

SISTEMAS DE PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN:

PLANEACION AGREGADA Y PROGRAMA MAESTRO DE LA PRODUCCIÓN



Immoducción

Jerarquia en la planeación de la producción

Planescion agregada

Liemando agregado

Demensiones de la laparadad de trindia, ión

ruentes de laboradod de aradac son en el mediano plaza

Algunes planes aprepadas analicionales

new delibrio developation de Niverda constanted

Cotrons team sole, use do sécono regregados

Plantes agreemed to have some site

Morantin intermentative frame in pigenmetron aggregate.

Temporary processings

Programa maestro de produccion

Objetion de programa maestro de producçión

de printer um

Procedenientos para el desarrollo de programas mancione de producción

Agrico ación de la fernando

Artualización lensorial del programa moestro de production

E temperama truestro de Jasedut eile en emplesas que federa un lavos endamantos y emplesas que lo habien sobre tendido:

Diese de de los honzontes de planes de Programa maestro de producista computantada

Tipos de sistemas de planeación y control de producción

disciple of nemeropays at Dismitte

мугетник де нафация

AMERICA OF ORDI

Enfoque a serbo de Notella

econo de un matricularios

Recopilación

Lo que hacen los productores de clase mundial

Preguntas de repaso y análisis

Tareas en internet

Problemas

Casos

Planearon agregado en sound Products Lambany. Planearon agregado en bell, ambutens

Planeauthr agragada en Beltway Fuchility

Notas finales

Bibliografia seleccionada

PLANEACON AGREGADA EN NEW GENERATION COMPUTERS

In garante de operaziones de New Generation Computers (NGC) está desprolando un plan de producción agrapado de seu muses para laborar una lamba de represoras para computadora. El departemento de comercialización de NGC he estimado la dermeda de las espresoras para el paractio de seu muses. Hay serves modelos de espresoras y la meno de elera para producir cada usa depende de las características del modelo. Aunque se posible utilizar reservo de obra en tiempo estra. NGC trans una política que limita em tranço mensualmente a 10% de la muse de obra en tiempo estra es más costeste que la de ten desegue confinero depondelo. La museo de obra un tempo estra es más costeste que la de ten desegue confinero y el similação de NGC que pa se uso NGC trans uta política de má despretos a fluero de seu trategistoria, por la que tentos los meses está despreba una caracteria de resealado de museo de obra un tempo confinero para la producción de impresoras. La óperación de solidadara espera tras farmos diarves y pasete producir un máscimo de 200 empresoras el de. NGC, tiene que impresora de acaracter emençancia cada vas que una empresora se produce un mus y se ambarca el separante. Les objetivos del plan de producción agrapado non pleta utilización de la fuerza de tratego, no ancester la capacidad de la reseparacia, embarcar con procutado los puedes de las calentas y meneración de costos por tienego entra y de inventorio.

El relato attatect in un ejemple de lo que se cratece como plantación agrugado. En este tipo de plantación, los pitático de operaciones deservolint planta a mediante plano subte la licitio en que Ephricapia los peoplectes puro los seguestiços rejems finites especulación la destre de obra, subcontragación y otiga figurates de capacidad que se reja a stalum. Los percetes de operaciones tentidade se ecoques del progranta despecial que se reja a stalum. Los percetes de operaciones tentidade se ecoques del progranta despecial que se tentidade, deservallandos planta se estama. En este un pitado, deligidade pota los productos terramismos que se tentidade de los seguesticos sectoras. En este un pitado, deligidade pota los plantaciones de la producción toda o planta medio censo a cercio planta.

ERANQUÍA EM LA PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

La figura 9 I último la pinanciata de la producción a corta place, a mediano y a largo place. Esindiamen la plumacida de la capacidad a largo place en el capitulo 7 cuese places son encessarios pura dimercillor manifecturas y equips, los principales provinciones y los processos de producción, momos que se consecuen en remisciones para los planes a mediano y a corto placo. La planeción agregada disacrella planes de producción a mediano place en lo que se refuer a crupleo, a mismimos agregadas, a nervicias generales, a modificaciones e las instalaciones y a contratos de terminarios de materiales. Estos planes agregados imponen remiscolores sobre los siguientes planes de producción. A continuación entadoressas la plumación agregados de la producción

Los programo maneteses de predincerón uno planes a serio plano para predicer productes terresturdos o basque familes, utalizados para game a los uniciones de planescerán y cristral de la producçaria fratas máteias desegrácilos programas a carto plano de producçaria de param y de camarables, programas de exhumendos de manerables, programas de para de talles y programas de fuerzo de trabajo. Los capitados restantas 10 al 15, de la parte EII de este texto, se reficeres a estos unicionas de planescerán y control de la producenda a corto plano. Dado que el programa manetro de producerán es el que danper a estos unicionas, este capitado es visal para comprendar el programa manertro de producerán.

PLANEACIÓN AGREGADA

La plumerida agregada en nacesaria en la administración de la producción y de las operaciones, puesto que provez de:

 Instalaciones o pleso curgo, minimizando tento sobrecurgos cense sobrargas, reducacido no los costos de preducerón.

FIGURE 9.1 Plantación de la Producción en la Printescrima Brideiro de medición plant of the Perceloción togs plan por (1) minimum discussion, fra ----Day of products par quangle, males de cadandos Parti y commission for his plantacy (2) plants do ton prode y pute de misprache serial, (1) piece de and the state of the production of the productio le produ è question formain papere plant (1) septembre, communità papere plant (1) septembre, communità papere plant (1) septembre à serpe produit (2) services, (2) services produit, (4) and formain à la communità (3) communità de septembre à services. Name and lamin in probabile (in a 14 manual) per sprophs, comments in its rate of the forest la guada di spessora di la Girca, proposa piasa per la pagessa amates di probeccio-casistal y servezzanja di la probanda di lasta, interestita p di atticità lasta, Contra phone Printer of the spins present to harm reports you b lan gerann de aparecia de los filhecas alectas plans, para (1) program & products & manuscript products (1) program & manuscript (2) program & manuscript (3) program & products (4) program & manuscript (4) program & products (4) program & products (4) program & products (4) program & products (4) Microsia de est emple. apodia de productic par indu y zaspowani. Zabila do probazili ain to miss. dealers of the last ale or win in alte de sales ipo à politicis. in ages de im upos de in we de probable pro at production, Pe m phooms & u obra di **64 6** ALC: UNKNOWN . . .

- Capacidad adecuada de producción, para florar la demanda acuandada esperada.
- Un plus para el cambio ordennilo y sistemático de la capacidad de producesón para camplar con las piece y valles de la demanda esperada de los clientes.
- Obtener la méxima producción, en función a los recursos disposibles, lo que es importante en tiempos con recursos de producción excurso.

La planeación agregada es la cirve para munejar el cambio en la administración de la producción y de las operaciones, dada la variabilidad de los patrones de la demanda de los elientes y los planes para tener recursos de producción que se adapten a entre cambios, lo que es fundamental para la pionesción agregada.

La planeación agregada como procesa, generalmente signe los punto que se muestran en la figura 9 l. La bastantimen fadostrial 9 l describe la nituación de planeación de espacidad agrega-

Tama 9.1

Page in la Platfacción agregant.

Empirer cur un premòtico de vento, pura cula producto que melque las cartelados a vendeve en cada recesto. Que malametr manera, muna, o transfero discusto el horacoto de plantación sper la guarant de la a 14 meses.

- 3. Totaliça terita for promintare de productor o convector stalinadordo, est esta destanta agregada. Se los productos de es perdados lectrospéricas, en debr referencia una sendad homospéricas de retalicidos que pistante a la may que los promintarios se sustant y que los remplados agregados se somo los constados agregados se somo los con la expecisión de graducios.
- Transferque la demanda agregacia de cudo parenda en malaquidare, memorales, máquesas y repor electrostes de capacidad de la producerdo respectada para estrefacar la domanda agregacia.
- 4. Deserrolle requestas absentativos de recursos para materializar la capacidad reconstru de producerón trata datales apropos a la desenda apropola.
- Selectivos de mile las alternativas consideradas el pina de capacidad que misalaga la demanda agregada y
 que comple mayor con las alternación de la organización.

Note: of pure 5 regions que al division de predicersia soló chiquale par política gerencial a predicer el prendete en de ventes. Hay experiente en que la capacidad un puede accessorarse le soficiente e en más redesable resident que region que de previote que el prendetes de surface. Se regione para las desente capitales que va se la regione de provincia. Se que el prendetes de sente de la provinciale.

(restautamen) moustimais 🗘 (ii

Радильской акцияли на Запинан-Вирии Сикиса, Сомрану

Herean Brown Charatal Contputy anti a parto de terratar su plur de capacidad agregada para el aquesta año, sa competio produce era ejez, de pireurs. —biter para tetertor liter esmalta y élect color— con bate en usu producción para inventante. Ohio, donde hay abantancia de estabajadoras que efection las terras de propuración, reacta y anistado de instendar de propuración, enercia y anistado de instendar, de producción de la linea de producción.

Tembrio her dissonible as abundance candidad base de lánex. pigmentos, lutas, cajos y otros máterieles requeridos para fabricar les productes de Sharman-Brown para proveadoras confehios y prohadra. El nexigo de procesos su los: departamentos de producción es operado sólo durante en territo. porque el año pasado la administración de Shermen-Brown comprò un compeddor, par la que mism exceso de capacidad de refquires. For to minno, key amplio aspecto de almacenemiento dispoable para guardor di invessorio da produces cerminados.

La situación de la capacidad en Sharman-Grown en la significato dado que el cisiço figitor finalizado para plantair la capacidad da la forma de trabajo, el unico problema de capacidad de producción a rasolvarse se decarminar la canddad de trabajadorse a campliar darante cada periodo para apojer las promisiónese de mintes de lestres productos para pintors.

Actualmento, el persetto de la plants de Sherman-Brown until tomando en comunicación tras plaren aura proporcionar la capacidad. de producción: 15 reveter comunicá con inventority y 2) hear controlls la producción con la demanda Es-The abbreviations debugs producting on función do cual de los planes do come medicate of come small recomets continuity of cited alon legconsiderando los pres elementos. dal como: 1) como de comezor. trabaladores eventuales a lo lurandel afec, 2) conto de despedirlos. durante al mismo paricido,

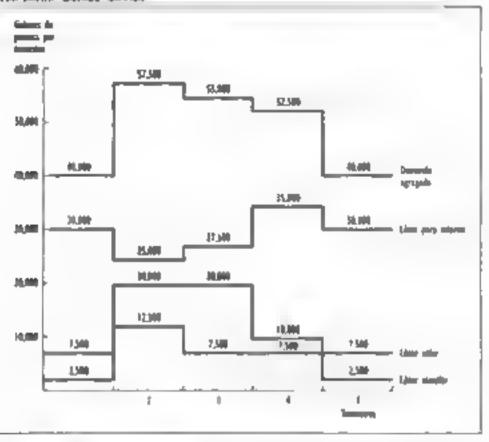
3) como de acavenr en inventrio de produces servicados durarse vado el año.

Esca son fice dans importantes para une militate das de crainje por trimunes, 65; estándar de muno de cárse por galón para todo tipo de pistara, 2,311 trabajadorusliora por galón, horas de trabajo por turno. Il horte por turno por trabajador capacidad misome de reliquesa se un turno 190,000 galones por trimestre para todos los tipos de pintural.

Los análisis clave que Sher man-Brown debe realizar en el deterrollo de un plan de capacidad terrepala son:

- E Desarroller en pronóstico de demende agregada a partir de foe pronósticos individuales de los tres eroductos:
- Comparer les dos elternetives pers proporcioner le capacidad de producation en los que se refiere a la canadad de ambajadores contratados, la canadad de trabajadores despedidos y al revel promedio de inventarios de productos tertimidos a lo fergo de cado el año.
- 3. Desarrollor un antibis de las dos atternativos de proporcionar la capacidad de producción en función a su imposos sobretes niveles de empleo de los trabajadores y los inventarios de productos terminados.
- Seleccionar el plan de capacdad alternativa que tenga el costo anual más bajo.

From 9.2 Acresación de con mismismos de moducios dominioses a un devindo agrecado:
Sucario-Barros Espacia, Compani



de en la Sherman Brown Company. Haramos referencia a este relate conforme avancemos en esta sección.

Венами, аспесана

La plateación de la producción a rango medio empreza por los productos de demanda. Métodos como los abordados en el capítulo 3. Pronústicos ou la administración de la producción y de las operaciones, son los utilizados para estimar la cantedad de productos y servicios que probablemente serán demandados es cada persona en el berturoste de planeacido. La figura 9.2 muestra la forma en que Sherman-Brown Chemical Company desarrolla una domanda agregada, cua un horizonte de planeación de un año.

Los pronosticos transminios autividantes de los tres productos se suman pura formar la demanda agregada de textos los productos, expresados en galvaco pro transsire. En espacidades de producción tambiés se expresas en esta musma unidad de austresón. Dudo que el plun agregado también se expresa en galomes por transmire, las capacidades de producción también se pueden distantamente bacia arriba y hacia abujo para que complan de musera aproximada con la decimida agregada.

Canado se produces deventos productos, questa agregar la descuada podría av resultar las simples por ejemplo, uma conpresa que produces a la vez consideras de paso y pudaduras rotativas. Dado que en poco probable que uma corradora sequiera del mismo mismo de mano de obra y de horas máquima que uma podadera, la producción mensual debe expresarse en umdades diferentes a los productos. En estos cursos, la producción se puede traducir de productos mensuales a umdades taltes curso horas de mismo de obra, horas uniquema, dóbues de venta a otras unidades que resoltes tasa buesa, speciales de la capacidad de productos. La productión de las podaderas de pasto y de las podadoras rotativas se pudares traducir en horas de stanto de obra stiluturado un entidade.

de sumo de obra. Ous curtadors respuese de 21 herra de mano de obra y una podadora retativa. ? El plus agrogado puez umbos productos seria el soná de horas de mano de obra para cada periodo regnerado pues productos la cumadad premomenda de aminos productos.

DIMENSIONES DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

Om parte escalent de la planeación agregada es la compressión global de la capacidad de producción de cuita sateina. De particular importancia sun las respuestas a estas preguntas

- ¿Cudante se disposar de cada recurso de producción? La capacidad de producción es cada periodo pudicos enter restrugado por factores contro cuntodad de trabajadores o insicuesas.
- 2 gCrateto especidad proporcione cado tipo de recurso? La campinal de recursos requesda para producar as sola producto partente tradaçar la domanda en necesidades de capacidad de producción. Los estándares de masos de obra (hotas de atuno de obra por producto) y los estándares de máquinas (forem máquina por producto) por lo comito se atalezas para tradacar la desmanda se canadad de trabajadores y maquinas necesarias.
- 3 ¿En qué pase de la producción determinante la especidad? En la producción enforada a los produccios, la capacidad pudiem determinante inscinuir la operación de entrada, es decir, la protecto operación en una litter de producción. En uta producción enforada a los procursos, la capacidad punte desarramente enclume una aparación con cuello de hatella, es discu una operación que tanga menos capacidad para un producció En otros upos de producción, la capacidad puede denorminante en función del interver de horas de mano de obra o un horas-mispans de un departamento de producción en paracidar o de toda la fabrica.
- 4 ¿Cimiento cometo dimensiment empacidades bacia arriba a bacia abajo? Es cosos de contracar despadar o reconstruer a los empirados, por ejemplo, puede afoctar los planes para proporcionar especidad de producciós.

Estas compleyidades de la capacidad de producción han llevado a los assertas de producción a identificar varias facinas prácticas de obtaner espacidad de producción en el mediante plane.

FUENTES DE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN EN EL MEDIANO PLAZO

Dudo que la planoución aprepario abarco percedos de vido con a. Il meses, no hay sufficiente terrigodisposable para automatara la capacidad apreparato edificios, máquinos y otros bienes de capitat. Esto causes el autorque a otens posibles fuentes de capacidad de producción, al desarrollas planes para faces frente a la desarrolla de los circutes. Varias variables produci alterarse para modificar a plano me dio la capacidad de producción de un mes al vagamente. Entre éstas apareces

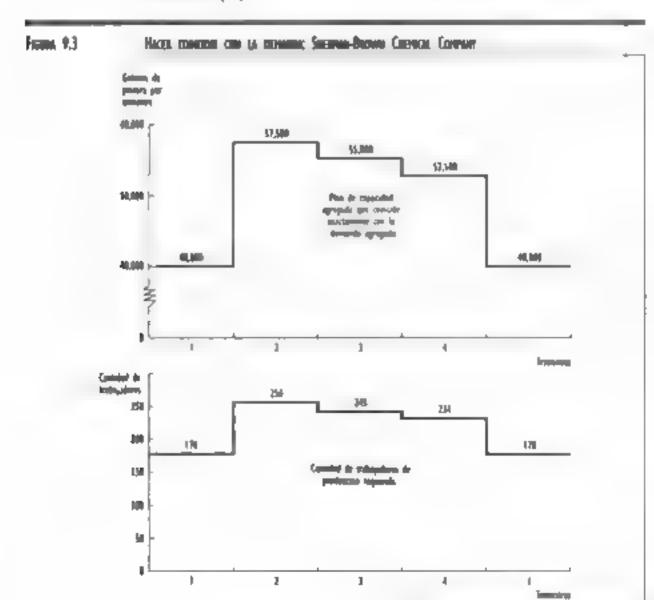
- 1 Mano de obra en tiempo ordinario. La producción de los trabasadores pagados durante tentigio ordinario por lo general significa 40 horas o motos a la senaria. Las fuentes de mino de obra nos los emplesidos a tiempo completo o a tiempo parcial, los reción contratados o trabajadores despendos y que puedes ses recontratados. El mercado local de mino de obra pudiera resistar un factor lamante y commos con el sudicimo pudieran limitar la flexibilidad de la administración en la contratación de empleados nuevos y en el despido de trabajadores experimentados.
- 2. Mano de abre en tiempo entro. Producción realizada por los trabajadores cuando se les paga mano de mano de obra en tiempo extraordinario. Io que por lo general agrafica durante más de 40 horas por aumana. El tiempo extra puede estar limitado por políficas undicales o ampresariades.
- 3 Inventurios. Produccios os panedos máscienos que se las conservado para os embarque sentener.
- Subomiralizăia. Producción de productos o servicios realizada por proveederes.

La tento de obre da trempo collegario en la finente preferala de capacidad de producción y se utilipa para proporcioner la capacidad de producción básica. Cuando la demanda excede la capacidad de sa finerza de trabajo estamente, se pueden unhano unevas communicaciones, sicuspo exers, arvenarios y subcontramición. Pero las unevas communicacios, el mempo estas, los arvenarios y la subcommunicación pueden cosar más y gueden cassur como dificultades. Las compatitas enfrenza precivadamente la decisión mbre como proporcionar de la mejor manera capacidad de producción para los picos de la demanda.

ALGUNOS PLANES AGREGADOS TRADICIONALES

Dudas las fuentes ciudas de capacidad de producción, han aparecido ciertos planes tradicionales, para proporcionar capacidad de producción y cumplar con la demanda de los chentes. El plan pará hacer conocidor la demanda y el plan de sevelar la capacidad, utilizados en cuajunción con invintarios, pedidos pendicates, tempo extraordinario, nunso de cliva en tempo parcial o sobientimisción, se observan en la práctica comin de la administración de sa producción y de las operaciones.

Coincidir con la demanda. En el tipo de plan agregado de coincidir con la demanda, la capacidad de producción de cada período se modefica para que conocida exactamente con la demanda agregado pronoticada para coe lapo. Este procedumento varia el savel de la fuerza de trabajo en cada período, contentando o desputicado suevos trabajadores. La figura 9 3 maestra la forma en que, uniterando case tipo de pias agregado, fluctuaria la fuerza de trabajo en Sherman-Berwa Chemicas Company



El estándor de pueno de obra en Sherman-Brown en 2.311 boras de trabajador por galón de puntara. Por lo parso, la carridad de trabajadores requendos en cada trimente se desermos como signe:

Trabajadores = Gulones de pintura por trimestre × Estándar de mano de obra por galón

Duas laborables por trumestre por trabajador × Horas por día

Primer trimestry = $(40.000 \times 2.312) + (65 \times 8) = 178$ trabujadores

Segundo trimestre = $(57,500 \times 2.311) + (65 \times 1) = 256$ trabujadores

Terest trimestre = $(55,000 \times 2.311) + (65 \times 8) = 245$ tribundores

Cuarto trimestre = $(52,500 \times 2.311) + (65 \times 8) = 234$ trabajadoros

La venupa principal de este plan es que prácticamente no se nocesia ningün inventario de productos sermandos y por to sento se evito gran parte del costo de manumer o acarroar inventario. Sin embargo, los comos por mano de obra y manerales semden a ser elevados, debido a cambros causados al incrementar y dismuniar con frecuencia la fuerza de trabajo y la capacidad de manerales y sumunarios.

Myelar especidad. En el procedimento de nivelar espansiad, la especidad de la producción no mantene constante durante el homenne de planeación. La diferencia entre la tasa constante de producción y la una variable de la domanda ac absorbo por el seventario, por los podidos pondientes, por tiempo estra, por mano de obra a mempo parenal y por misecutanteción. La figura 9.4 significados formas en que esta diferencia se aportagas con cada una de estas fuentes de la capacidad.

Amortignamento atticando inventarios. Si uta estapera se dedica a producer para inventarios, el inventario de productos tentatudos tenorisgos in diferencia estate in demanda vertable y la capacidad de producción constante. La figura 9.5 destru in forem en que este procedensento operario en el caso de que Storman-Brown Chemical Company luero una empresa de producir para inventario. La empresa estableceria se capacidad constante de producción, agual a la demanda promedio trimestral de 51 250 patonas y permanta que el inventario assumançana la capacidad en aquellos trimestras donde la demanda excedo a la capacidad.

El

$$\mathbf{EL}_i = \mathbf{EL}_{i-1} + (\mathbf{P}_i - \mathbf{D}_i)$$

donde

EL = inventorio final del trimento t

EL , a investante foul en el transatte (1 1 que es el trimestre attentor

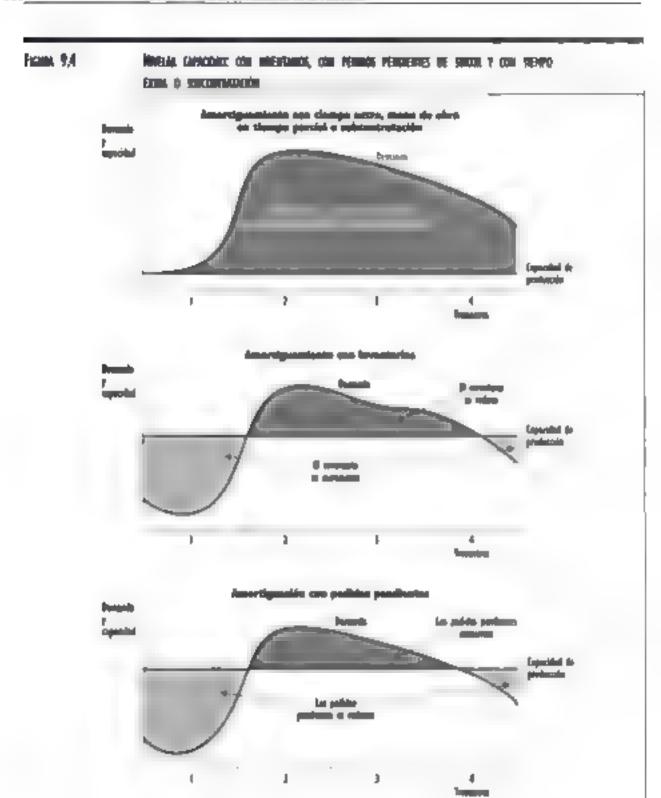
P, = producción en el trimestre 1

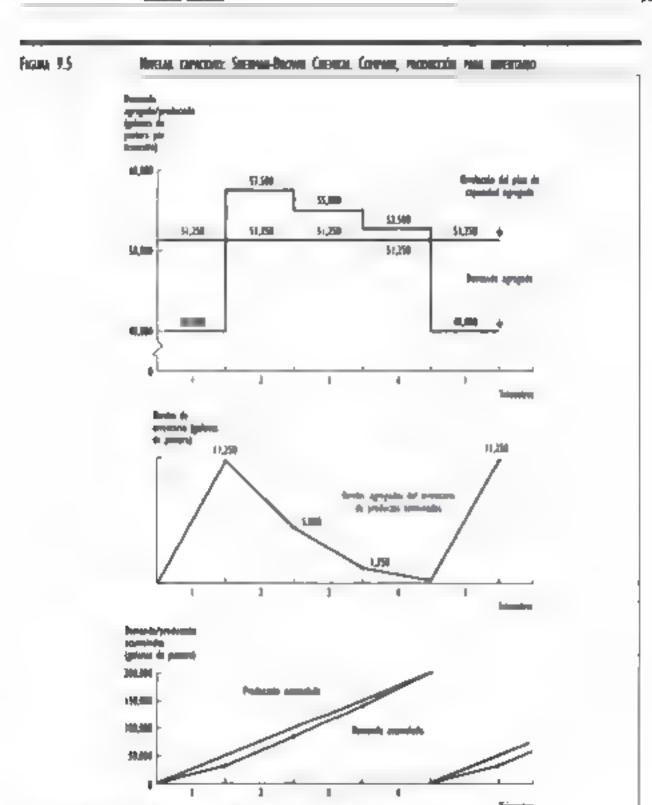
D, a demanda en el trimestre 1

Si suponemes que el arventario en curo al principio del trimantre 1 el arventario final en cada uno de los trimestres ne calcula de la signicate atuante:

$$\begin{aligned} EI_1 &= 8I_0 + (P_1 - D_1) \\ &= 0 + (51.250 - 40.000) \\ &= 11.250 \text{ galowes} \end{aligned} \qquad \begin{aligned} EI_2 &= EI_4 + (P_2 - D_2) \\ &= 11.250 + (51.250 - 57.500) \\ &= 1.250 + (51.250 - 57.500) \end{aligned} \qquad \begin{aligned} EI_3 &= EI_4 + (P_4 - D_4) \\ &= 1.250 + (51.250 - 57.500) \\ &= 5.000 \text{ galowes} \end{aligned}$$

El inventario de productos terminados casce hasta llegar a 1.,250 galones al finas del primer transsere. Los inventarios se reduces en el segundo y tercer trimestras, perque la producesón es inferior a la demanda agregada. En el causto trimestra, los inventarios se reduces afin mán, hasta que ne agotan completamente porque la demanda sigue excediendo a la producción. Con los revelos de producción constantes, el inventario de productos terminados ne elevan y reduces para amertigam las diferenteses éstre demanda apregada y niveles de producción de un periodo al siguiente.





La ventain principal de nivelur la conscidud con inventarios es uns este procedimiento seneralmente promueve bajos custos de producción, debido m a) un climanas los costos de contratación, de capacitación y de despido de trabajadores, y por uno del tiempo extra, 2) se minimiza el costo de ubscar y desarrollar aucras. Parates de summotros de matemates, 3) sólo se utiliza la maquanaria de producerón más eficacate; 4) son tajos los costos por producto de name de obra y de materiales, ya que la operación rituaca del sistema de producción ha eliminado armaques y paradas continuas es las operaciones; 5) se simplifica le supervisión y se reduces los porcessajes de desperdicio porque cos trobajadores adquieres experiencia en sus puestos, 6) pudiera resultar menor la rotación y el aborotiuno voluntarios. Los apeneus etilizan al máxano el principio de nivelar la capacidad, dande como resultado arveles estables de emploo, totacido y abacaticano reducidos, racycres nivetes de calidad y un compromiso ranyor de los empleados lineas los objetivos de la empresa. En brêve *los gerentes* de operaciones profieres este procedimento parque los costos de operación tundos a ser bayos. la catidad de los resultados a sir abos y compatentes, y las tastas de producción generalmente confletbles. Los permites financiares, sin emburgo, sincumente no preferen esta ulternativa parque de como resultado spirales de pormitarios de productos terminados más elévados, istando así el efectivo e incrementando el custo de ocurreur estas prestamos. Los comos do acarreo son reales y la solución a una conflicto dependerá, finalmente, del intercumbio existente centre contos adicionales de acaeran y alteren por muno de obra y matemates resultantes de revolar expecidad córsió en plaz agresació.

Amortiganción con positios provisores. En corprene que produces sobre pedido, los pedidos péridenten de latiment henen como propieto amortigant la delevacia entre um tasa variable de derrunda y um tasa constituis de producción. Una lesta de pedidos de chastes productiva en inspirarces una prim de pudidos de clientes escribidos, pero todavia no producidos es embarcados. La figura 9.6 muestra como operaria un plan de sevelar capacidad si Sherman-Brown Chemical Company fuera una emprese que produce nobre pedido. La empresa estableceria su capacidad de producción comunate, igual a la destanda producto unacional de 51.250 galonos, y personaria que los pedidos pendientes de sorter fueras la diferencia catre la tasa variable de destando y la constante de producción.

La fista de pedidos pendientes al final de cuda tratastire se determina a partir de esta fórmula.

$$EBL_i = EBL_{i-1} + (D_i - P_i)$$

EBL, - pedidos pendientes de surtir al final del tratestre 1

EBL, - pedidos pendientos de surtir en el trimestre : I que es el trimestre anterior

P. = Producción del trienesare s

D. - Demando es el trimestre t

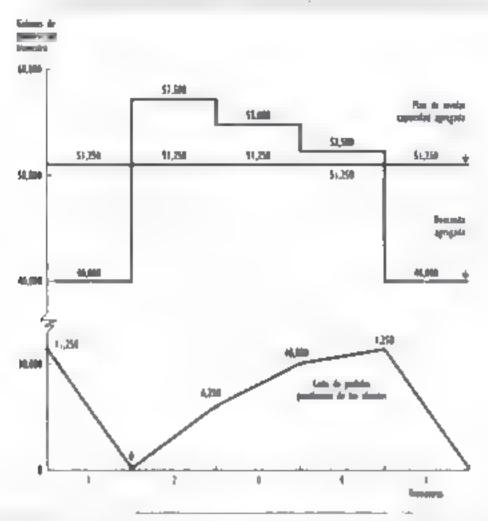
Si se supone que los pedidos pendientes de surtir suman 11,250 galones al principio del trimestre 1 los pedidos pendientes de surtir al final de cada uno de los transpures se calcula como sugue.

EBL₁ = EBL₂ + (D₁ P₁)
+ 11,250 + (40,000 - 51,250)
= 0 palmes
EBL₂ = EBL₁ + (D₂ P₂)
= 0 + (57,500 51,250)
= 6,250 palmes
EBL₃ = EBL₃ + (D₄ P₃)
= 10,000 palmes
EBL₄ = EBL₃ + (D₄ P₃)
= 10,000 +
$$_{1}$$
52,500 51,250)
= 6,250 palmes
= 11,250 palmes

Durante el primer trimestre, la lista de pudidos pendientes se reducirla porque la dersanda es inferior a la capacidad de producción: en los trimestres restantes, la lista de pendientes se elevaria, ya que la demanda excede a la capacidad de producción.

Nivelar capacidad con pestidos pendientes de marir es lo preferido por perentes de operaciones, por las custras rescues que invelar capacidad con sevenanos, bajos contos de producción, alta y contintente calidad en los productos y tasas confiables de producción translatates. Las empresas de producción sobre pedido por lo general fabrican productos bajo diseño según es cliente. Estas empresas, padierao sener dificultades en el desarrollo de planes agregados de capacidad en razón a la diversidad de los productos. El problema se hace un poco unta sencillo u la empresa tiene una lista grande de podidos pundientes de los clientes, purque los productos se paeden diseñar y la producción puede planesses con unficiente anticipacida pura que se punda planear la capacidad agregada de la producción.

Fichial 9.6 Neglia carvicidas Suesinia-Brown Caerical Commun, Producción some Pedido



Amertiguación con tiempo estra e em unicontratación. Otro procedimiento para la planeación de la capacidad agregada en utilizar la mano de obra en tiempo ordinario para proporcionar durante el horumote de planeación la capacidad de producción igual a la tasa mirama pronosticada de demanda. Entouces, el tiempo extra o la subcontratación se utilizarán para sumanistrar cualquer demando por excesa de este mámico. Este procedimiento de planeación agregada de la capacidad puede emplearse ya seu por empresas que produces para investarso o empresas que produces nobre pedado.

Hay dos ventigas principales con este procedimento, no se lleva avecatavo de los productos terminados y no existe contratación, despido ni recontratación del personal. Esto da como resultado bujos contos de acurreo de inventarso y savetes estables de empleo para la fueras de trabajo, peto también puede haber desventajas. El tiempo entra disposable puede ser insuficiente para cumpter con la desanada tirlos picos de ésta nos demanado elevados. También, un uso continuo de tiempo entra puede fatigar a los trabajadores, lo que a su ver puede llevar a un deterioro laboral, a problemas con la catadad del producto y servicio y a caras dificialmente.

ENTENOS PARA LA SELECCIÓN DE PLANES AGREGADOS

El ejemplo 9, compara dos planes de capacidad agregados: sivelar capacidad con saventarios y lacer conocidir la desauda. En ambos planes, se calcula sa esendad de trabagadores contratados

por año, la de trabajadores despedidos amadimente. V el cavel promedio anual de inventarios (°1. a cada uno de los planes trabajadores, así con de contribuir y despedir trabajadores, así con el como de acurros de exventarios. Amque el plan de savetar capacidad con inventarios es el de costo más bajo en este ejemplo y por lo general es el prefendo por los gerentes de operaciones, no nempre es la alternativa de costo menor. Esto podría demostrarse al incrementar los costos de 16.4 ereo de enventarios y reducir los costos de contratación y despedo.

E,EMPLO 9 1

ANÁLISIS DE DOS PLANES AGREGADOS EN SAERMANI-BROWN CHEMICAL COMPANY

Sherman-Brown Chemical Company está en proceso de desarrollar un plan de capacidad agregada para el siguiente afin. Se están considerando dos planes alternativos, invelos capacidad con inventarios y hacer consider la demanda. Estas planes se describarous en la fatantitaca fathastria 9 - y en las figuras 9.2 9 3 y 9.5. Para cada umo de sos planes, describare el como de acarron del enventario, de contrata o de volver a flamas a trabapadarios, y de despederlos. Supranga que el pareiro de la demanda transcrib se repue de un plan al seguiente que a procupara del procesor 2 acasalmente están empleada. 226 trabajadores, y que el toventario macial en apara a curo.



Primero, calcule pura ambos planes la cantidad de trabajadores contratados, la de trabajadores despedidos y el inventario promedio disratte el allo.

II.	ιż			Trubajadiero Populitiko ple a 281	Trabajo-	Contin-	Adichia o reductifia de la compresso	che terrosterio teletal	i(fo	Lavotaurus promodia par trianadra typiana- (01 + 18)	tor obtain protection of other Carloman 3(L)
est mot-	Trimutes				-	-	k+ J4	(prince)	Ligation on 1	-1-	-
age fast		ATE / STOP	91 707	236			1 7%	0	40	5,623	
- 11		T ND	45 %	29-			eli Wh	4 50	310	pp 9	6.375
-4		51 316	91 97	2.29			1 505	5.000	-10	4 19	
	4	\$5,900	11, 196	(2)			701	deli	0	4,14	
to the		40,000	407400	179		90		o	0	II-	
· drife	2	T 10	47.500	756	76			D	de	li li	0
		22 (00)	95-100	343		J		9	(*	U	
	4	50,700	40,400	294		1		D	D	п	

A continuación, calcule los costos atuales de ambos planes.

d1	Characterist	Charles	抽	dh	elle	Charles	4=1
	de trabajo	- de traba-				mount de monveu dat	Costs total
Plus agregado		_					(d) + (b) + (7)
Niveler expected Hacer conceder to decem		0 76	4,775	\$ 0 19.500	5 G 23,400	\$2 .875 Ø	52 475 42.900

Los costos de contratación apreamente ancheyen costos accurados durante el proceso de contratación, la capacidación de messas trabajadores y el costo de productos desperánticados mientras los trabajadores están aprendicado nos puestos. Los costos por despido, por to general, incluyen pagos por legandación, benefícios por desempleo, escéniro.

Astique el ejemplo 9 I sólo considera dos planes agregados alternos, en la práctica profeser existar varias como alternativas. Por ejemplo, das estas por semana, namos adecimiles por día, namos de cuás de ocho homa, nempo estra y subcommunición, pudicom manacentar la capacidad requenda cuás travestes. El ejemplo 9.2 compara dos planes agregados alternativos diferentes para Stermato-Brown. Ambos planes obligas y um nempo estra o miscommunición para refutara uma factos de embajo en mempo octionario comunita. Como ilmano el ejemplo, se jundos militar munchos factores, algunos de cuyos efectos sobre conten y misbelados entaños defesiva de commiticar para evaluar los planes agregados.

EJEMPLO 92

NIVELAR CAPACIDAD CON TREMPO EXTRA O CON SURCONTRATACIÓN

Sherman-Brown Chemical Company ha estado pensando en connervar sólo los suficientes trabajadores en tiempo ordinario per trimetere para producer 40,000 palones. Se unitraria emocices la subcontratación o el tiempo estra para susuantere in deferencia entre la capacidad de producción en compo ordinario de 40,000 galunes por trimetere y la may variable demanda transveral. Sherman-Homos proyectá los materiales y tieno ya cottracido de un subcontratata para un grocio de 19 50 dólares por galdo por cada galdo ministratorio. Dicho subcontratata ha parantirado que puede susuanistrar basta 20,000 galones trimetrales. El situitado de Sherman-Brown está despuesto a trabajar tanto trempo entra crimo sea trecesario para evitar unar el subcontratata. El costo del pago por tiempo extra es de 9 5 dólares por hora trabajada a. Calcule el costo por tiempo extra y el costo de subcontratacido por trimestre para los dos planes agregados. B. ¿Que factores son expertantes para docidar entre ambos planes.



n. Primero calcule el volumen de pantara que tendria que automaturare, va seu por trempo entra o por subcontratación, y desentante el costo de cada uno de los plantes alternos.

121	ch ch	(d)	(41	461
Trimetre	Demonito agregado (golomo)	(cl) 4n,000	Code del Homo codo (43) // 2,3(1 × 9,50)	Custo de (ci) × 1930)
	46.000		5 0	1 0
2	57 500	17.500	384,204	341 250
	55,000	15.000	52916	292 500
4	12,500	12.500	2 44.01 Total 9957955	243, 190 5477 500

- b. ¿Qué factores series amportantes para decador entre mabos pisons?
 - I Lus cotas desarrollados en la table anterer vos ciertamente un factor de reportancia.
 - 2 También es importante el municionamento de relaciones positivos entre gerencia y vindicato. Si los trabajadores dicos que descus trabajar el tiempo entre que fuera necesario, entonces permitir que lo tabures aportaría un factor gostivo para negociaciones foturas. Los beneficios de este factor se deben pouderar en fanción al costo adicional del tiempo extra, en comparación con la subcontratación.
 - La fatega, reducción en la aceral y apayores camos serám el resultado final de trabajar conspuepesse demassado mempo estra. Este factor serán un como adicsional que sendra que agreparse al factor 2 arriba condo.

- La calidad del producto pudiera o no ser mejor con el plan de nempo extra, ya que toda la producción seria assenor y baso el consoci directo de Sherman-Brown.
- 5. La flexibilidad de poder merementor o nedocar el nivel de producción en cualquier trimestre parenerla ser aproximadamente ogistà en ambat alacentivas. Sen embargo, sa se selecciona la alacentiva de la subcumunación, se poden militar el tempo estra para incrementa aviavía más la producción. Por otra parte, se se decide por la alternativa del tempo estra, sena usia fiel distramar los reveles de producción, reduciendo decire tempo extra.

PLANES AGREGADOS PARA SERVICIOS

Argunta antenas de servicio efectius la plantación agregada prácticamente de la misma manera que en el caso de Sherman-Besson. De laccho, en algunta sistemas que suministran nervicios estándar a ciscones, la planeación agregada incluso puede musicar mas ample que en assernas que elaboran producios. Ejemptos de estas sinaciones de planeación agregada en assernas de acriticio non los restaurantes, las empresas de minoranaporar, las nerolineas y los bancos. El ejemplo 9 3 planta la planeación de espacidad agregada en una empresa de firmes aéreca.

EJEMPLO 93

PLANEACIÓN DE LA CAPACIDAD AGREGADA IN QUICK CARGO ÁIR FREIGHT COMPANY

La serminal centra de Quich Cargo Air Preight Company recibe flete acros de todo el servicos de Fatados. Unable y las realismbaye a aeruphona numbrés para se embarque a recisa los destrois estadounidentes. La empresa garantes el embarque de un dia para otro de todos los paquenes, par lo que dotre haber sufuciento persona disponsible para primeira la cargo que flegue. La empresa trese abora 24 emplesados trabajandos en la terminal. La decimala propositicada de trabajandoses de alexando para los segmentes secte meses en 24. 20, 30, 21, 24 y 24 Careta 2,000 delimes cantigata y 3,500 delimes despedir a cardo trabajados. Si se unitas tempo estra para sumanistrar mano de obra excedente a la fuerza de trabaja presente, contará el equivalente de 2,000 delimes más por cada trabajador adacional. ¿Deberto la empresa ravelar la capacidad con tempo estra o hacer conscider la designado para los aguarantes seu meses."



El costo de amos de obra en tiempo ordinario puede despueirarse para fines de comparación de mobos places, ya que exteria encluido en ambus. El análisto para abrededos del tiempo extra del plan de rave-lar contra el costo de contratar y despedir trabajadores, en el plan de hacer coincida la demanda.

Primero, determine el costo de trempo entra en el plan de sevelar capacidad.

d)	db	da .
		Contract for second day about
	train jaine.	m Sumpo calco
Name .		$\{(3) - 36\} \approx 53.460$
E	34	
3	26	5 5,300
4.	30	15,600
4	28	10,400
5	28	10,400
6	24	3
7	24	ß
	Committee or service of	54 JMD

A continuación, determine el costo de contratación y desendo del plus de l	hacer crimendie la demanda:

CLI	(CD	CN	ella	CFI Come de los	(6) Conto de
	Cantidad de	Charldod de	Captidad de	Tabajaderas	Webajaders:
	jenhajadaras	brokejadore.	(reducindores.	CONTRACTOR OF THE PARTY OF THE	despedition
Man	requestion.	commission.	desperature	(c5) × 62,000)	(44, × 65,5mb)
0	24				
1	24	0	0	0	0
2	26	2		\$ 4,000	
)	30	4		6,000	
4	23		2		\$ 7,000
- 5	28	0	0	Q .	0
6	24		4		14,000
7	24				
			Con	÷ \$13,000	\$27,000

El conto total de bucer conscidir la demanda en el conto de contratar y despodir trabajadoren, en decir \$12,000 + \$2 ,000 = \$33,000. El conto del plan de laccer conscider la demanda en salersor al plant de nivelar capacidad con trempo extra, y sería la elección adecuada.

> Algunos sestemas que prostan servicio a la medida a chestea, exponencian la relama dificultad que los talleres de tarans en la especificación de la numeraleza y la estresión de los servicios, que se van a realizar pura cada cherale legeniplos de actos automas non los hospitales, los contros de servicio da cómpuno y los talleres de hoyalanería automatriz. Otro factor de complicación en muchos de estos automas de acrescio a la medida es que, a defunencia con los talleros de tareas, el cheme parásera ser parte amegnal del samemo de producción y aumentar o durationar la capacidad de producción puede modificar directamente la porcepción de calidad de los acrescim entregados. Ejempto de estos survicios son los pequeños cologios y amiversadades paraculares, los restaurantes exclusivos, los clubes privados, y las citacas privadas de talad.

> Tembrés de particular procupación para jurcates que deben planear cavelos de capacidad para los sustenas de surveno es la masencia de arventarion de productos terminados como amunigandor entre la capacidad del sistema y la demanda de los chemes. Pero asia sat, as posible utilizar planes de navelar capacidad, ai el tempo escre o los emplesdos de trempo parcial puedes aprovecharse para attortigant la detectada estre la tana variable de la demanda y la tana constante de la producción. Esto de particularmente cierto en netrocam directas de tentagados a cliente, donde do las producción, ductes, los legados, los de ambusacions de emergencia y fos servicios contra acceptivo. Otras récaticas tembrés allertara el empleo de planes de investar la capacidad. Por ejemplo, el mo de la programación de class tiende a que velar pocos y vallos en la demanda de climacas módicas, faculacando así los planes de nivelar la capacidad. De remocra sucular, los capacidad de climacas módicas, faculacido acidos planes de nivelar la capacidad. Os remocra sucular, los capacidad de catas minovaciones, machos de catas minoras debas demezollar planes de capacidad para que casi acidecidas con la demanda agregado, especado.

En los sistemas que entregan nervicios autindar, se llevaría a cabo una planeación de capacidad agregada como en el ejemplo 9.3. En los servicios desetados a la modida, sugarirámos un procochimicato de dos puem para planeación agregada. Primero, deservolle pronónticos de decuanda
agregada en algum unadad de medida homogénea como por ejemplo homo de mano de obra, caparadad de entiquana o dóbava de venta. Segundo, trate de descubrir medades de capacidad con un
denominador común, que rematem útiles en la transformación de la demanda agregada en requermientos de recursos de producción. Esta exporimentación pudiera ser necesaria para desarrollar estos factores de conversión. Después, si la primera sugerencia no es factible, desarrolle innovaciones abernas para expandir la flexibilidad de las capacidades de los recursos de producción. Ejemplos
de estas autoriaciones son trabajadores eventuales a los que se les illuma dorante periodos de demanda paco, infegiones y edificios que se puedeo accivar durante periodos de demanda pico, subcontranseas que respondeo con capades y supermisores reprodes que desean trabajar quiamente trequ-

TABLE 1.2 MODELES HORNITARES FROM LA PLUMEACON AGRICULA.

Programación Band, E. M. Rossings by upo de los primeros en aplicar la programación bacar a la programación agorgada." Los modeba de programación basel bacon manuscar sos como senies de aquención a la sergu del bortecimo de planescion e incarper ciones sales crimo de ciono de cion en tiempo entirario, en tiempo esco, por subcommundo, por comunición de integratione, por después de integradores y de nouveo de ciono mino. Los reservaciones de los comintes por lo general incluyen facicios ciono capacidad resistan deprende es anda paración por indepadores en integro coloridos, incluyadores en occupy estas, automáticamo y integradores minyos y la descriada agregada acusara acusadada abrance el los comos de planescios.

- 2. Region limentos de dirección CLDR, que um según ou migro. Host, Medigiamo, Meste y Norses del Corne por limentos de Technológia forma los primeros de distant cute procesimos de " um LDR desarrollas uma función matemática construcción de cunto, que un fuye estos contes administratorios de cuertos de cuertos, que habes prendimento o apotemiento de necesarios y gastes de cuertos. La Parcella construcción constructora compresso del cuerto se material de necesarios y gastes de cuertos. La procesimiento de programación constructora La coloción programación de tratagolismos a cuertos de desputados de programación constructora. En coloción programación de tratagolismos a cuertos de disequintes de desputados de tratagolismos y tot cuertos de disequintes.
- J. Bringstein pro companying. Unit procedurem examin measurem make de confirmación de recursos de recursos de procedurados. Sonte de situa en nestra estados entre después contrataciones y colocumentos en cada persona para semalacer la demanda apregada a consider de destados distribuiras de planeación. Las menoros entre persona proprogramadas que como das la forma en que se passan combinar los recursos gase actorizamento plan de capacidad a traje como para cada persodo.

Thorman, E. H.: Production Planning by the Transportation Medical of Lamin Programming," Journal of Operations Research Section 6 (behavior de 1990): 100–101

"Note Charles C. France Medighan, John P. Math. v Herbart A. Steven Planning Production Assessings and Work Party: Engineered Clark, NE Promise Hell. 1960.

po parcial y que pueden ser llamados durante persodos breves. Essos recursos de reserva propurcionan a los perestes de operaciones su plan de capacidad agregado prácticamente a nivej, con capacidad adicionas necesaria para responder a las oscilaciones de la demanda.

Modelos matemáticos mara la planeación agregada

Conforme aumenta el mio de comparadoras y crecen las disciplinas de tavestigación de tas operaciones, se han deserrollado varios métados para la planeación agregada. Estos inétiales busque diseñarplanes de capacidad pura assumas de producción que logren los objetivos de las organizaciones destro de la disposibilidad de los secursos de producción y de las restruciones de la demanda agregada. En la table 9.2 apurator um breve descripción de tres de estos métados. El ejemplo 9.4 dustra el procesionesto de programmento lumai aplicado a la planeación agregada.

Los quadelos mutematicos en la planeación apregada todovia no dominan la práctica de la admimatriación de la producción y de las operaciones, pero enteó debería como en estas técnicas, ya que sus procedemientos son deles para estructurar la forma en que pensamos a encuentras estas complejos problemas. En el funare, tos modelos se harán emportames para la planeación de la espacidad.

EJEMPLO 94

Uso de la programación lineal para analizar un problema de planeación agregada

Do programador de producción debe desarrollar un plan agregado para los agrejantes dos trimestres del prósumo año. La planta amousanzada produce estumados gráficas para el mescado de computadores. La empresa estum que durante el prumer trimustre es macasmo conhecar 700 sermanales a los chentes y 1,200 en el segundo transsere. La producción de cada terminal toma un promodo de casa horas de mano de obra y están disponibles sólo 9,000 horas de unino de obra en tiempo ordinario en cada trimestre. Se puede unazar mempo extra, pero la empresa mene un política de lambar ese tiempo extra de cada trimestre a 10% de la mano de obra disponible. Los castes por unuo de obra sun de 12 dólares por hora en tasa extra. Si en un trapestre se produce una tempor hora en tasa extra. Si en un trapestre se produce una ter-

most y se embassa en el agracame, se incurre en un como de acquireo de 50 dólares, ¿Custus terminales deberás producime en nempo ordinano y estrantinamo en el primero y segundo tramestes para manutar se meno de circa en nempo ordinano, la mano de obra en nempo entra y los costos de acareso? Formule este problema de planesción agregado como uno de planesción lineat. Defino las variables de decisión, formule la función objetivo y las funciones de restricción. ¿Cuál es la solución del problema? ¿Cuál es el plan acregado?



Formule el problema de planención agregada como un problema de programación lineal. Defina las variables de decisión.

- X, = Cantidad de terminales a producirse co tiempo ordinario y emburense durante el primer
- X₁ = Cantidad de terminales o producero en nempo extra en el primor trimospe y a embaçuarse en el promo trimostre.
- X₁ = Castidad de terminales a producirse co ticropo ordinario on el primer trimestre y curburcante en el segundo trimestre
- X₄ = Contidad de terminales a producerse en tiempo entre durante el primer termestre y embarcarse en el segundo trimestre
- X₁ = Catadad de terminales a producirse en trempo ordinario en el vegando transstre y embarcarse da el segundo transstre
- X_n = Canadad de terminales a producirse en tiempo exita en el regiondo trimestre y embarcame en el regiondo trimestre.

Los coeficientes de la función objetivo se calcular como sigué.

La solución a este problema de programación lineal es:

- X₁ = 580 terminales a producture on tiempo ordinario en el primer transatre y embarcarse durante el premer trimestre
- X₂ = 120 terminates a producir es ticupo extra durante el primer trancatre y emburcano durante el promer trimestre.
- X₃ = 1,220 termostes a producine en mempo optimano durante el primer trimente y embarcano durante el segundo trimente.
- $X_c = 0$ terminales a fabricarse en tiempo extra durante el primes trimestre y embarcarse durante el seguado trimestre
- X_a = 1,800 terminales a producirse en tiempo ordinario durante el segundo trimestre y embarcane durante el segundo trimestre
- $X_{\rm s} = 180$ terminales a producine cu tiempo extra durante el regando trimestre y embarcarse durante el regando trimestre

- S. = 300 horas de mano de obra de tiempo extra sin militar durante el primer trattestre.
- Z = 304.000 détares como total de mano de obra en trempo ordanarso y extra y como de acarreo del plus agregado.
- S_1 , S_2 , S_3 , S_4 , y, S_4 = 0

TÁCTICAS PRIORITARIAS

En cuerro antitus de la planeación agregada, pudiera parecer que la administración no puede afectar los passues de la demanda y que ocuparse de picos y de valles de la demanda es parte recentría de la planeación agregada. Ausque esto puede set cuerto en parte, la administración puede dedicarse a actividades que reducian picos y valles extremos de la demanda. A missualist las empresas ununcian precios con descueste en vigor durante valles en la demanda y precios de carga pico rata elevados distributes picos en la demanda. Estas tácticas de precios tendros a motivar a los cisostes a celectramentes pediales durante personas de demanda. Simularmente, las empresas paedes aglicenciar e los chemes unhamendo atencas como prorrocciones de 3 por decesas, facularmente mension de ton chemes anilamendo atencas como prorrocciones de 3 por decesas, facularmente de las chemes as facularmes personas de demanda bajo. De esta forma, la demanda de los chemes as facularmes y la planeación agregada se samplifica.

Hermes analysado tos principios, problemas y técnicas principales de la planeación agregada: el deservollo de planea da capacidad de rango medio para asteriam de producción. Estos planea afectas directmente la programación consistana de productos y survicios. El programa maestro de producción as el punto de pariodo de estos programas consistance.

PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCIÓN

El programa mantro de producción (MPS, per un aglas en agita) autobioce el volumen final de cada producto que se va a termane cada munim del horizonte de producción a porto plazo. Los productos finales com productos invanados o componentes embarcados como productos finales. Los productos finales pueden embarcarse a chemes o pumerse en tavemano. Los gerentes de operaciones se revisan acumanimente para revisar los pronductos del mercado, los podidos de vitentes, sos niveles de arrenacios, la carga de las imminesores y la seformación de capacidad, de materio que pundan desarrollarar las programas manerros de producción. El MPS es un plan de producción finare de los artículos finates durane un horizones de piaceacida a como piazo que, por lo general, abarca de unas causas assessas hasta vursos mesos.

OBJETHOS DEL PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCIÓN

Como quadó ilustrado en la figura 9.1. la especidad de producción a costo placo está limitado por el plan da capacidad agregado. El programa amestro de producción toma esta capacidad de producción a corto plato, determinada por el plan agregado y la migra a pedados de productos finales. Los objetivos del programa amestro de la producción son dos.

- Programer productos finales para que se sermines con repidez y cuando se bayan compromendo aste los cliemes.
- Evisar sobrecargos o subcargas de las immalaciones de producción, de manera que la capucidad de producción se unisce con eficiencia y resulte bigo el como de producción.

BARREIAS TEMPORALES EN LOS PROGRAMAS MAESTROS DE PRODUCCIÓN

Los programas masatros de producción se puntos comiderar como divididas en contro socciones, cada mas de ellas separada por un tiempo al que se conoce como hurrara humparal. La primera parte socieye las semanas miciales del programa y se identifica como "congelada". Is parte subsecuente, de las aguientes semanas, se conoce como "en finate" la aguiente, de unas caustas semanas, se conoce como "complea" y la disma parte, también de pocas seguinas, como "abserta".

"Congelada" seguifica que essa primera parte del programa maentro de producción no puede modificame encepso bujo circumsumeias extractinarias y sólo con amortación de los naveles más elevados de la organización. Por lo general, les cambros en esta sexción del programa están probibidos, ya que sería may cosmas severta los planes de adquesición de manerales y de producción de paszas de los producios. Lo que es más, casado modificamos el programa maestro de producción, movemos un podicio para ecónomio delante de otro "Por qué dejar contenso a un eliente a expensas de dejar descomeno a care? "En firme" agnifica que puede habor cambros os sun sección, poro sólo en arauciones excepcionales. En esta sección se evita el cambro on la programación por las marsas razones que en la sección "congelada". "Completa" agnifica que se las asignado a los pedidos toda la capaciada de producción disponible. Se puedas hacer cambros en la sección completa del programa, afectando sólo laperamente a los comos de producción, pero no os may negaro cuil norá el efoca en la tatulación del circum. "Abuera" regalíca que no se las sugrados toda la capacidad de producción, y en en enta sociado que normalmente se accumida to programación de meteta pudidos.

Procedimientes para el desarrollo de programis naestros de producción

La Figura 9.7 stantra el proceso para el desarvollo del programa macatro de producción. Trabajando con los pudados de los chemies, los programas, los programadores del entado de los inventarios y createriorismición de la capacidad de la programa macatro de producción. Y en ese pueso ocurren varias accividades de importancia. Promero, los programadores dabas assimar la dequada sotal de productra de sodas las fisentes, sugnas pedados a espacios en la producción, bacer comprendiras de entrega a chemies y realizas los cálculos sicuallados para el programa macatro de producción. El ejemples 9.5 thesias cómica un programador puede samar demandas y bacer los cálculos detallados para un programa muestro de producción il as actividades de entredas de pedados y de promocas de podidos se analizado en la securia de administración de la decuanda, que aparece a continuación.

EJEMPLO 9.5

DESAMBOLLO DE UN PROGNAMA MARSTRO DE PRODUCCIÓN

Una empresa produce dos productos A y B, con base en fabricación para inventario. La demanda para los productos provienes de muchas fuenas. Las estanaciones de demando para ambos productos, en las aguacases sem semanas, se dan o consumación.

Demandes de producto A de testas los foreiro.

	D-mari					(A 🚅
President de alemando	T. I	1	-)	- 4		
Pedidos destro de la computto				jo.	10-	10
Periodo de almaneses menerativo			20			
Pedidos de arvesagación y desarrollo			Ю	10		
Decrembes de los clientes prendences y político o la menos	30	200	20	300	200	20
Demonia total pure of products A	-	20	90	4n	10.	ath

Demandes de producto D de tedas las familias

	D-	_	_	d (const			in Bir
Therito de dumanta	_	Ĺ	2	3	4	- 3	16
Problèm distre de la computité				ю		10	
Preferre de alexanteurs restanales					30		
Pallates de lanescapionia y desagnotis						10	10
Despands de los cisenes sprawlanes» y publica a la mgas)		10	30	30	30	30-	30
Dominals into pure of products 3		30	30	40	40	40	in

La exerceza de segundad es el nivel minero planendo de invernacios. La existencia de segundad para A es 30 y para B es 40. El tamado figo de tore (lote o conjunto, y el tamado del tote se produce al efectuarse um correda de producción para A es de 50 y para B es de 60. El invertante unicias para A es de 70 y para B de 50. Evepare un grograma maestro de producción para estos productos



Para cada producto, tonte se dergande total, tome en cuenta el asventano asista, determine en qué se mana el exventario final capria por abujo de la examencia de segundad «S.S. por sus suglas en ingles y por lo tanto, se recessimo producción y duminte esta semanas programe so liste de productios.

Programs massive de productifu constitut de producto. A. p. By

Produc	ena .						
		-1	1	1	4	5	- 6
A	Christopoule total	30	30	90	90	100	361
	(the constant or mine, but	70	50	30	30	.40	50
	Production toportoja			50	50	901	50
	Investment from	50	40	30	,001	5(1	161
	Demonds send	10	.50	40	001	001	lic)
	forestates micral	50	107	50	70	341	NO
	Production requireds	10		90	90		961
	forestone float	100	50	70	MIL	50	160

Alesa. Les commercias de argument des 30 para A y 40 para Si les contentes. Opre de lans sun 10 para A y 60 para Si y el enventante annual de la articula 3 de 15 para A y 50 para Si.

Vesmos más de cerca los cilículos del producto A en el programa maestro de la producción que se ve arciba. Siga estos cilículos y exempárcios con el programa maestro de producción

-(I	db	LŽII	rite	F) Predectio requestds (into the element of)	(4)
4	foresterin intend	D-mail:	120 × 001	in maner que la indicacta da majoridad; de la construcia, cero j	Investorie fleud (G) + (S (S))
	20	200	40		941
	50	30	100		No.
3	709	40	20%	40	Ne
4	10	50	+30+	40	tor
5	10	165	0	40	50
ń.	50	10	30	50	30

Write: Papa di producto A. la extentacca de argundad da 30 di tatalabo Ego de fete ra 50 a ri ancentaran vaccati en la vottana I en 20

En la vernana — el valdo excede al seventarso de seguridad desendo (50 > 30) por so casto, en es necesarsa in producción de A. En la semana 2 el saldo signe sacado suficiente para tener la existencia de argundad desenda (30 ± 30) y no se requiere producción de A. pero en las vernanas 3 y 4 los saldas acrám negativos si no se programam producción de A. por lo que en ambas semanas se programa un tienado figo de tote de 50 producios A. Las semanas 5 y 6 se calcular de manera samilar.

> Conforme se van attroduciendo pedidos en el programa maestro de producción, se va revisando el efecto de la curga sobre sos centros de trabajo de producción. Esta revisada preluminar del programa maestro de producción se conoce como planeación aproximado de empacidad. El objeuvo pracapat de la planeación aproximado de la capacidad es identificar cualquier semana, en el programa maestro de producción, donde ocurre miscarga o sobrecarga de si producción y se revisa el programa maestro de la producción, aegón se requera. Subjetega segnifica que no se ha pro-

Figure 9.7 PROCED DEL PROCESSE HARRIED DE PRODUCCION Calculus del programa assestro de producción carticules finales) 400 Services. -1 feblin de neuer Service however He at I is 10 to 10 to 16 annauger ite ermanten | have. Inches de consegue Part of the Co. -5 territion less -3 16 10 .0 10 Jumph screde 4 and the part of the 1): Froh out replants of 17 64 34 hř. need great lines 11 Prompty company or product of the state 1[плами и преме Free of Horists Sagle lacks de consigna-42 00 4 2 10 10 here and that II. reds the secondary this p. S. ly Plan de capacidad praximada (horas-hombre esterna ptetradu effigie. costs to making MARKET OF produces. DI 37 (F 70) TEACH A DIVING MA studet mente decreta Programs maestro de producción emake where where empty emany emany emany which Microsoft Pend W A 4 0 н 44 M -70; 566 94 100 11 014 100 MQ4 Samuel. - DE 400 500 District and 70 20 306 , 25t MF 36 , 24t

granado producción suficiente de productos finales para cargar completamente ta musilación. Sobrocurgo sugnifica que se ha programado demanada produceión de productos finales en la muslación y que no bay suficiente capacidad para producte el programa maestro de producción. El ejemplo 9.6 ibastro cómo se puede hacer la planeación aproximada de capacidad.

EJEMPLO 9.6

Раменскій амплемням рё самопар

En empresa del ejemplo 9.5 deses desenvanar si el programa resento de producción desarrollado subcarga o aubrecarga la línea de essantive fami que produce tanto el producto A como el producto 8. La línea de ornamble final tiene um capacidad sermani de 100 horas disposables. Cada producto A requiere de 0.9 horas y cada producto B requiere de 1.6 horas de capacidad de essantible final la. Calcule las horas de ensantible final reales requendas para elaborar el programa maneiro de producción correspondente a ambos productos, esto a minando el conoce contro curgo. Compute la carga con la capacidad de ensantible final disposible es cada minante para el total de seu semanar, con frecuencia esto se lluma planeacida aproximada de capacidad. B. ¿Estos suficiente capacidad de ensantible final para producti el programa maestro de producción? e. ¿Qué cambios es el programa maestro de producción recomendaria?



a. Calcule la carga en cado uno de las semanas y para las semanas y compare la carga con la capacidad de ensamble final:

Products		Name opposite to exceeded final							
Real	Producción	<u> </u>	- 1	-50y	(50)	(50) 45	6 (50) 43 (40)	Total	
A									
	Horse de manutin final.	-	_	43	43				
3	Productilii	1001	_	(60)	460				
	Horse de assentito Davi	96	-	99	96	-	566		
Corps (horse)		96		141	242	43	4	364	
Copectéed (horse)		100	Hit	1110	100	100	OD	MOD	

More Las cifres entre partensia con los produces finales a products coda semana y provientes del progrema massero de produccido del apengio 9.5

- b. Dierrote el programa de seis semanos, hoy disponible un total de 600 horas de ensamble finat y el programa massaro de producción soba requeste un total de 564 horas. Sia embargo, el programa massaro da producción sobateurga el ensamble final discuste los semanos 3, 4 y 6, y subcarga el ensamble final discuste los semanos 3, 4 y 6, y subcarga el ensamble final en las semanos 1, 2 y 5.
- c. Es possible da enejor equalibrio de la capacidad secunal de essentible final a una parte de los fotes de produccida se tradada a semante sutervares del programa. Mueva lotes del producto A de las secunas 4 y 6 facia las secunas 3 y 5 y mueva el lote del producto B de la secuna 3 a la 2.

Producto			10		mier de e	mantin f	lead	
Bed		1	- 2	- 3	4	- 1	- 6	Total
٨	Producción Horas de example fani			(100) 90		(100)) 90)		
h.	Producade Horas de essemble final	(00) TO	(603) 465		(80) 95		160) 16	
Corps (berne)		96	96	40	96	90	96	564
Capacidad (Inco)		100	100	100	100	100	190	500

Note Las cidas entre partetrois una castidades de poplactes Faules a predeca cada escasa.

Este programa amestro de producción revisado curparia mejor la libra de casamble final, nuaque al producer dictara lotes se crearia algo de reventarso adecuand.

ADMINISTRACIÓN DE LA DEMANDA

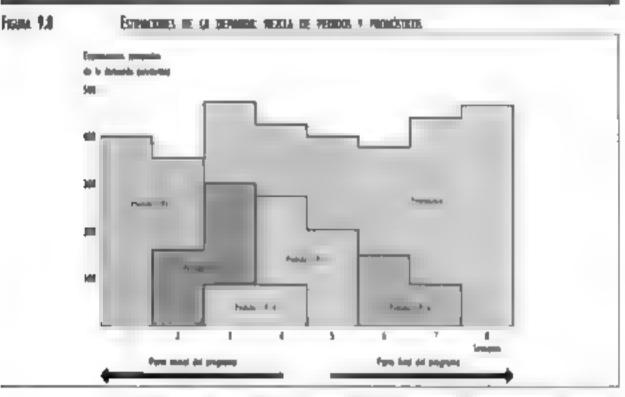
La estremista de la demanda futura es parte vital del programa umentro de producción. «.» American Production and faventosy Control Society (APPCS) describe la antenior como administración de la demanda, que se define como "la fancida de reconocer textas las demandas de prudactos y servicios para apoyar al mercado, involucira facer lo que se nacesare para ayudar a que ocurra, la demanda y a dar la praceida adecuada, cuando los momentos están fabracio. La administración de la demanda facilita la pianeación del man de recursos para resultados recubles. Abarca la acuvidad de prantimeco, capara de podidos, promeso de pedidos y descrimanción de requerirmentos de los alimacenes, pedidos estas plantas y requeramientos de componentes de nervicio". La adminiquerida de la demanda meluye el emalatecimiento de un senema efectivo de prontimo o para productos finales, el montromo de los prontimoss y la modificación del sumena, según se requiera, para mejorne los prontimosos.

La autenda o empirera de parálidos y la pressuma de parálidos con funciones emportantes en el programa anasaro de producción. Los programadores masaros debes revisar los pedidos de los clientes, comprobar las fechas de entrega solicitadas comm los linecos para producción absertos en el programa masaro de producción, desermanar la grandad de los pedidos, asignarles haceos de producción en el programa masaro de producción y commiscar a los cisentes las fechas de compromiso. Cacha fecha de compromiso guía a un pedido a través de procesos y de producción y se eccavierte as una mata importante de los garantes de operaciones basta que se entrega al cliente. Los pudidos entre plantas provincias del mientor de la empresa. Mercadotecias solicita muestras de productos para obsequantes a los chemica cumo promoción. Investigación y desarrollo ordera productos para obsequantes a los chemica cumo promoción. Investigación y desarrollo ordera productos para autilización en procisos, y los alexaciones de las necursales solicitas productos campieras para narracio por lo gameral se países a través de distribuidores para utalizarse en trabaços de parastía o de respectorio, los padidos para autas pazas se tratas co el programa maserto de productos finales y, por lo tanto, llegas a formar parte del programa maserto de producción.

ACTUALIZACIÓN SENANUL DEL PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCIÓN

Para comprender realizante la naturaliza de la attraturazioni de demanda, debettos comprender la naturaliza distintuca del programa maestro de producción. Por lo general, el programa maestro de producción de actualiza similatamente. lo que quiere decir que una vez que las tratección una se attrata, se quella una usualma de la parte delatrera del programa maestro de producción y se agrega otra al fistal, y las detamadas de todo el programa se estatuan tracevamente. Dado que sus destandas de podicios posteriores al programa stacetro de producción probablemente se modificación conferente unifica staticiones, en la parte Gand del programa stacetro, so resultan sus criticas como en la promera paray. Tambiés, la primera parte del programa stacetro tiende a estar dominada por pedidos de chemica maios, en timos que la parte finas tiende a entar dominada por producción seu, por naturaliza, cafa procissa.

La figura 9.8 simira este principio. En las seminas 1 y 2 la estimación de la demanda está conformada totalmente por produtores. A entra del programa, la estimación de la demanda está conformadas totalmente por produçores. A entra del programa, la estimación es una constitucción de pedidos resiles y de pronúncios, paro los pronúncion se hacen más producimantes conforme paramos a periodos pomenoses. A través del proceso semanal de acualización, las estimaciones de demanda de los parados pomenoses al programa maismo de producción, que se basas procepulmente en pronúnticos, ne conven hacen adelante en el programa y como estimaciones se hacen más precisas por dos resumas. Primero, gran parte de la demanda basada en pronúnticos se hacen más precisas por dos resumas. Primero, gran parte de la demanda basada en pronúnticos se basa en pedidos de chientes, y segundo, los pronúnticos se afinam a través del proceso somanal de actualización. Semana tras sessima, conforme se intualiza el programa maisentro de producción, los pedidos estran y producción los pronúnticos, y todo esto course intes que se contiguamenta directo para solucida para a la promera porción "congelada" del programa maisento de producción y deba comprometerse diniero en el pedido, los gersumas de operaciones puedas conformancion más en la precisión de las estantes en el pedido, los gersumas de operaciones puedas conformancion y deba comprometerse diniero en el pedido, los gersumas de operaciones puedas conformancion más en la precisión de las estantes en el pedido, los gersumas de operaciones puedas conformancion más en la precisión de las estantes en el pedido, los gersumas de operaciones puedas conformancion más en la precisión de las estantes en el pedido, los gersumas de operaciones puedas conformancion de la precisión de las estantes en el pedido.



EL PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCIÓN EN EMPRESAS QUE FABRICAN PARA EXISTENCIAS Y EMPRESAS QUE LO HACEN SOBRE PEDIDO

Los procedimientos de programación marsira de produceido diferen según a: la empresa utiliza un sistema de fabricar para existencian o de hicerto sobre pedido. Los elementos del programa macitos de produceido más efectados por el sastema de produceido son la administración de demando, el tamado de los lotes y lo capitales de productios a programar.

En im sistemos de producción infore pedado, los pedados de los chemes som el centra predomenante en la administración de la demanda. Generalmente el programados muestro de pendiacción trabaja a partir de uma lista de podados pendientes y no quede ablicas productos de demanda dal producto. Los pedados de los chemics en la lista de pendientes se asignan a haccos absertos en la producción, crosos se desembió interroruscente en la socción de administración de demanda. Por la peneral, el tapado del lute, en deste, la cantalad de sundades a productr sie un pedido, quedan detertarizados par el pedado del cheme. Si un pedado solucio "Oli pieras de un producto en particular por lo general se producirio. 500 de estas productos. Este procesionestro para deserminar el tarratilo de los loces se conoce como liste par late (LFL, por sen segúa en regiés).

En las empresas que producers para existencias, las dedenes de los producios provienes principalmente de pedidos de los alementes destro de la empresa. Estos pedidos se busas en pronouteros de la demanda futura de exachos clamates. Los prundisseos, por lo tanso tienden a jugar un paper más importante en la administración de demanda en las empresas de producción para existencia. En la parte statas del programa assestro de producción, estos pedidos de almacén, que estaban basados en productions, pueden estar respuldados por pedidos reales de los clientes. Sin emburgo, en empresas que producen para existencias, los pedidos de los clientes afectas adio sudorectamente la administración de la demanda al alicerar los pedidos de los almacenes.

El tamaño de los lotes en los pedidos de corpresas que producer para extrescian es un asaque de extrescián ¿Culinto de un productro en particular debe productros extindo nos dedicames a productro, de ensura que el costo prometio acutarso de hacedo resalte bajo? Si productros muy paca, el costo fijo de prepararse para productro el pedido se distribuye entre muy pocos productro y el costo promedio acitarso resulta elevado. Si productarses detramando, el saventarso del producto crecerá demastado conforme productros, el pedido, el costo de acasseo del inventario está elevado y el costo promedio anita-

no de producerto marindo sará demanado elevado. En las conjetudo que producen para exertencias dobe deguner a un rigináliste entile entre rentes da la determinación de los letro económicos.

DURACIÓN DE LOS MONZONTES DE PLANEACIÓN

Las horacomo de planaçado en la programaçada especia puedas varias de apecia una passa se manas en algunas empresas, a más de sa sida en estra, "Como discide una empresa la discusia que debe tamer sa haracomo de planacada. Autopor esta discusia anti adicada por varias lactures, esto da ellas tambis a ser dismanare. El horacomo de planacada debe ser por se revisos sejunt el horacomo por de demarca acumulada ente largo de un producto disal aguadas el muspo para obsenio maneradas de los provinciores, producer unha la compressión y emanables, encontrar el producto final y departo terro para se entrer que y retroga e las classes. Por la unas, el producto final que unaga el unique de deserva más largo deservada el unique entirano que distribute absocir un haracomo de planacación. En la practica, guarratimente las haracomos de planacación con mayorem a care menoro.

En la discripción del programa manuro de producción arriba , mado a manualo se mancionapen actividades de los programadores. En algunas aplicaciones acreados del programa massero de producción, algunas de entre actividades las embana las computadores.

Programa maestro de producción computanizado

El programa manera de produccido se puede propuer este sentencia de se vances de cinquis. En setra cisas. In información de la dimenda de las productos finales, la información del estado de las severmente, las metrocisates de la capacidad, las productos de la demanda el symido de las letto y los dividas disendas de atantecias dimeladas de significial una productiva para la computação para la cargas de displachas cilicadas de programación segundo de produccida, computação estas carias com las cargas de fas carativa de melos y una las restruccionas de capacidad, paratitudo na programa dissistando de produccida. Carativa mechas produccido, de carativa de servicio de produccido. La compomiente de vido resulta carativação, umo alteriaremente acuandos para programa las los desas.

O programs masses de producción os el promo coment en la mayoria de los coments computers andre de programación, máspendormentes es las programación estación especión acrosos para un activam de producción o us uma de un ocuma retitudo provenente de alguna de las computers de landeran o uniforma Computersana (Production Aplantam Aplantam part Computer Section 1/1994 % de 1884, centre ar diseño en la figure 4.9 en un apropir de estes uniforma computersandos de programación de programación de las computersandos de programación y las constantes de master, segue abategardo la uniforma de las computersandos de las programación de la producción, un plantación y un compute 1997 y elemente acuadades una dipo esta que uniples uniforma computersandos de programación, en que uniples uniforma computersandos de programación, en que uniples uniforma de computersandos de programación, en que uniples y discussos de computersandos de programación, en que uniples y discussos de computersandos de programación de senior disposito para plantación por programación de computersandos de producción.

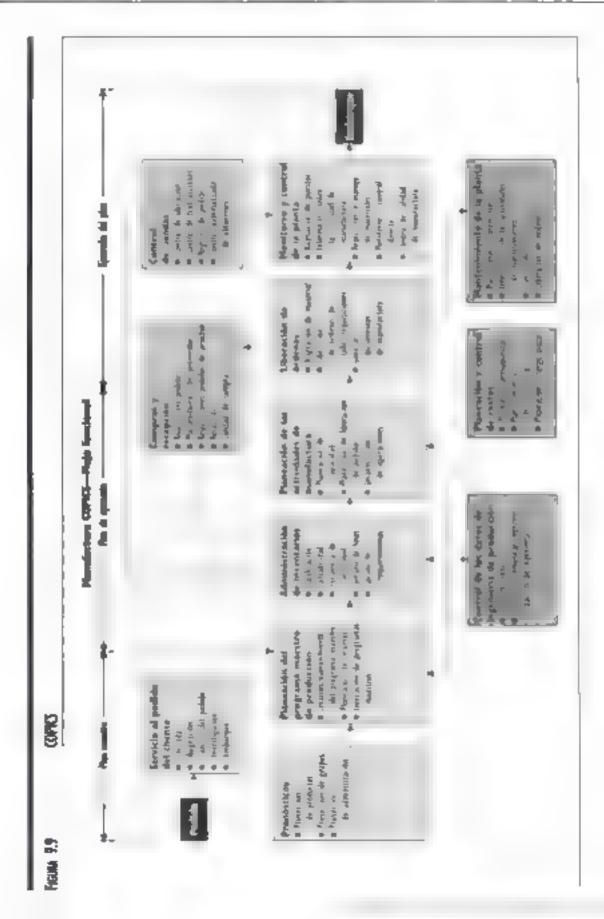
Consideral programa disserte de producción se risaban currecturante: se desarrollan relacionas positivas can las chamas, se manuenan hajas las asveltas de sevenarias, porque las articulos. Finales currectos se produces en comissãos currectos, y se enham plenamente los recursos de producción. Adminis, el programa manues de producción impulsa testas los matemas de planosción y cumos de la producción que embarenes a contempolas.

Tipos de sistemas de planeación y control de producción

Una vep unamação en programa reportes de producerán, se estuante cultural y customa producera de codo tipo se estiluación. La horisa de que utra organisticado de producerdo platas y custoria la adquanción de manustra, la fistracerán de pasem y estuantiem, y el miliaje manustra para la producerán de los produces depundo del upo de manus de planescrito y custoril de producerán que se milior. Aque descritomans custos procedimentes de planescrito y custoril de producerán agrecimento de depúndo, mismode cuspage, unissas do palor y el procedimento que se custori se custos de totada.

SISTEMA DE AGODAMIENTO DE DEPÓSITO

En el premilimiente de agentemiente de depúblic a la planación y custral de la producción, el delegas se lapor en majorare depública de majorados para acquaix de la producción. La ligiare VIII



From 9.16 Proceduration of acrossing and all princeson y common of moducoching and the process of the process o

describe quiafa el visteras de planeación y control de la producción unlo sample. El procedemento de apotamiento de depósito opera con poca información, pasando a través de la cadena de producción, de los circates a la producción y a los proveedores. Dudo que los productives pudaeran no seber los tempos y el vulor de la desanada del circate, muetros productos de cada tipo se fabrican anles de tientajo y se abranciana en un inventanto de production terrapidos. Conforme se efectular embarques a los chemica, se va apotando el inventario del depósito de bienes terminados y el ensemble final fabrica más, apotando piezas y subcasaciables que se fabricarco con antelación y se conservaron en un inventario de trabajo en proceso. Conforme el inventario de trabajo en proceso se va reduciciodo, se produces más piezas y subcasaciables al ir apotando el inventario de materias primais. Conforme el inventario de materias primais. Conforme el inventario de materias primais, conforme el inventario de materias primais, a establem opera con base en produce sobre pedido, en vez de una base de qualitado para examinacias, tal y como se observa en la figura 9 (0, la lista de padidos prodicates de los efecues recuplacarás al depósito de arventario de los bienes terminados.

Assepte prohibitemente es cierto que los actuales sistemas de información y comunicación han hecho obsoleta esta forma samplista de planeación y control de la producción, los principios de éste procedimiento se segues aplicando en algunas compresas. Un sixtema de agentamiento de depotito puede utilizarse en una producción enfocada al producto o al proceso — requiere de puede información compleja sobre eficates, provendores y producción. Por otro parte, este tipo de sistema puede librar a inventarios accesivos y es hastante inflexible para responder a las necesidades de teo elémens. Este procedimiento tiende à funcionar mejor cumdo la demanda de los productos es verdaderantente alentorio. Las políticas de pedidos de materias primas y de inventarios de productos nermandos son vimbes para los manenas de agonamiento de depósico. Estaducemos estas políticas en el capítulo 10, Sasaman de inventarios de demanda independiente. Este upo de sistema es el marco de referencia para el ambiesis de estas tipos de sistemas de planesción y contros de producción.

SISTEMAS DE EMPUNAL

En un nimerta de empayar, el énfants se hace en el mon de información sobre clientes, proveedores y producción para la administración de los flujos de minerales. Se planen que los lotes de minerales pristas lleguest a la fiferica apronaundamente cuando se recentes para la labricación de lotes de piezas y substitutables. Éstus de fabricata y entregan di distanta apronamadamente cuando los clientes los necestrais. Los lettes de materiales se ensamblas y embarcas apronamadamente cuando los clientes los necestrais. Los lettes de materiales se enquipar haces has procestes transvers de las félévicas uno después de orro, lo que a su seg empaya o como lones a consta de sodas las empasa de la producción. Estos flujos de materiales se planeas y controlas analisme una arrar de programas de producción que indicar cuándo cada foir de cada producir se particular debe sulle de cada ano de los riopas de la producción. "Se testa da un alabama de maquijar: Fulmque las pacese y covicias donde so necesitas a contromición, o m no, al inventorio, empayados sel el material a tendo de la producción de acuardo con el programa."

Vescres cómo se vería su programa de este tipo. Si una certas de 500 productos dobe embarcarse a un cliente el 30 de agomo y se nocessa aproximadamente una seconça para pasar a través de las custos stapas de producción, el programa sería como supar

Disports produced:	Perio de Inicio	Pada de terminación
Adjusted to selected	5 de agrecio	9 de agrecia
Product of propo de paren	10 de agreem	19 de agreco
Petrocar has automated the	17 de agrano	25 de agreco
Security first	36 de amois	50 de acosto

En los cistrema de empajor la capacidad de producir productos, casado se han prometido a los clientes, dependen de la procisida de los programas que, a un vez, dependen co gran modida de la processón da la información sobre la demanda del obsete y de los tiempos de entrega, cuánto tiempo accesitarda los pudidos para pasar par las etapas de la producción. Estadiaremos rada sobre cómo propuere este tipo de programas en el capítulo 11. Sustemas de planeación de réqueritimentos de récursos.

Los sutemas de empajor han dado camo remitado grandes reducciones en inventarios de materias pressas y una susyor instrucción de unhaçadores y miquinas, en comparación con los sistemas de agossimiento de depósico, paracisismente en producciones enfocadas a procesos

SISTEMUS DE JULAR

En los sistemas de jular de la planesción y control de la producción, el énfasis que se hace en cada um de las espas de la producción es en la reducción de los asveies de arvenacio. En los sistemas de empajor, estadiamos el programa para determinar qué es lo que debemos producer a continuación. En los samenas de jular, ventos sólo la sigmante etapa de la producción y determinarios qué es lo que la necesita allí, y entrances sólo produciamos esto. Como dice Hall, "junda sated hace algo y lo cuyla. A ninguan parte. Alguina tiene que llegar y socibirlo" " Los productos pasas directamente de etapas agua arriba de la producción y las etapas aguas abajo, con pocos inventarios entre etapas, por lo que las materias prasas y las piezas se extraen de la parte ressent de la fibrica bacas la parte delascera, donde se convieren en productos terminados. Antique concedis de materias tanteras, el nombre co-quinciamente aceptado es manufactura junto a demaga (JTT, por pas según en orgido).

JIT requiere que los geremes de operaciones enés unessamente involucrados en la solución de problemes en el pino del taller. Con investamos en proceso reducidos a su estamo, cada uno de los maternales debe comple los estándares de caledad, cuits presa debe Regat exactamente en el memorto productedo y placematernale en el lugar que se suprase debe para: y cuda máquimo debe funcarios como se protecido, sus descompostares. De lo contrarso, los autorraperenes a la producerlo serios sttalidades. En los materias ITT por lo tentes, se lugar qui stantite enfuertes para elemenar permaneciómente culto problema cantiferias aparece, de forma, que la producción qui ventro a sateriaraquese por me problema. Por son materi, los garestes de opéracionales de alternita ITT imperfeculmente.

Annu que ET tango écuto deben comoir cuertos cuntimos na la liberca pa la terma en que es adminarendo. Para amplificar la producción, las develes de producción deben manuerse relativamenny commission distributações paracipas. Esta se puntir logar stalicando el atevatura para atturbajust
la deletificia estre la variabilidad en la demanda y sevelas la capacidad de la producción, o de lo contiento, las garantes debes entres en tácticas provieram para sevelas la demanda de productivo de los
climatos (en unto capitado ya analizamens entre tácticas). También, debe reducarse defasticamente el tralago requientos para capitados fan integranas a citivos productivos. De no logaridos, la germ cantidad de proquados latas de producto requiendos no JIT remitario exceletante no contra por carellaci

Las aplicaciones exiscioni de JIT ocurren predominamentemen en Ethrica, paqueñas, rafa hace enfocadas, y en manufactura repretiva. La manufactura repretiva agratica la producción de bactera estanderizadas a lo tergo de timan de producción. La compleyadad de los salicera de sarcas estas obsticulo at mio do JIT. Los proponentes de JIT alegan timar ético es salicera de torcas, porque se parefer bacter que muchos operaciones se compuertan como de manufactura repretiva La previstan de aplicaciones escanas de JIT en talleren de turno purvou moyer este paste de vesta

Los buneficios de los programas JTT son tan emportamen que no se de extrator que JTT son tan propular invenientes más realizados, emenga más répula de produccios, empor calidad del producto y menoras costos de producción con argumentos verdadoramentes productivas para convertor algumen meterans de compagne a serioras de palar JTT es un precodoramente tan conjunta para la terminación actual, que el capitado 14 está telabamete dedicado a poir trans.

ENFOQUE A CLIEUCS DE DOTELLA

Algorico vintettur de platetución y control de la producción se infocus, a los cucilos de fintefla de la producción, operaciona, máquetus o stupus de la producción que interpresen la producción, porque tente una capacidad poster que las stupus agras atriba a aprese aluja. En las operacions en cuello de batella, los lates de producio llegas agra ajeras de la que pasales terminare. Por la tanta estas operacions sus restricciones frontantes de la capacidad, y controlas la capacidad de toda una librica.

Tourin de las rentriceirams (TOC par sus sigles en inglés). El procedentesta del control de la producción de la administración de cuellos de basello, su decer la información de las restricciones, fine popularizada par el dactor Elevalia Guidran, quien se refere a este procedentesto o flictofía como teurin de las rentriceirams (TOC) y las processado acustantes ectre TUC en todo Estados I, nados para todo tipo de industrias y grupos académicos. Algunas porsonas se referere a esta filosofía de TOC como minimistram absertadas, ya que todos las partes de una organización trabajan juntas para el logro de los objetivos y metas de la natura.



El doctor Goldratt deservolló los concuptos de TGC en un software concesdo creso téctividagla optimiento de la producción (CPT) por sus regim en argidos. OPT repre meyorándore y comercializatedos por la Schadulag Technology Group Lannest (university de acadras, lagimera, con uneven oficiana contrates amadounalment un Dutine. Texas.

OPT et en mateum complete de información de planamento y control de la producción, particolarument aproparlo que materiori compleyos de tallar de tursas. Demerollando la caracidad de trabajo a efectuarse en curio centro de trabajo. OPT duals um mescio de productos, escuciotra los cuellos de botella en les procursos de producción. Se un producto dube purar a través de una verse de operaciotios, undeprendicatorisquir de lo significa que notas, la capacidad del quello de tratella denerminará la capacidad de codo la una. Es un este pastro que OPT materia nas versajas tobre caras samenas. Una vez localizados las cacillos de homilia, OPT materia na compuno de algorismos regionardos para la programacida de enhaçadora, máquinas y lanconamente en los courses de másso con cuellos de botella.

Para sinutrar les efectes de TOC el doctor Goldrett y Jeff Con escriberou The Good A Process of Ongoing Improvement, un tailingo may cluro e intercuante que destra perfectamente la implantación de TOC en um fibrica.⁵ Alex Royo, garente de fibrica y personaje principal de The Gool, busca nigum forma de salvar sa fibrica, que está a quanto de sur descurtada por um gergocia general umorame o susensible. Segmendo el consejo de Jonala, un anesor que consustamente efectón preparata de Heil comprensida paro con muchas respuestas difficiles, la fibrica sobrevive Pomenormane, el ducase Goodras escribió H a Nor Luck, caro embayo de ficesdo may claro, un libro exempularso de The Good.⁵ Tumbaia escribió Cruscat Change, que aplica adeas TOC a la administración de proyectos.⁵

El preceso segundo por el guresto de filbrica en 7he Gasí es el centro de TOC Primero, el gerente de filbrica mide las tenas de producción de las principales operaciones de la filbrica. Descubre
usa opuración que es mucho más lesta que las desafes un enello de botella. A continuación, pide a
un equipo de usa surposes colaborateres que diseñen formas de nacementar la tasa de producción de
la operación con cuello de botella. Una vez mercuncutada la tasa de producción de la operación
cuello de botella, se observa el atercamento en la tasa de producción de toda la filbrica. El equipo entences para a la supurente operación más levia, y se repite el proceso. El volutiren de producción de
la filbrica se intercamento conforter amunicio la tasa de producción de todos los cuellos de bitella. Esla procedimiento da como resultado un auremanto en la tasa de producción de la filbrica, con poco
coste adecional y con la connecuente devección en las stabilidades.

Un aspecto clava de la filosofía de TOC es la mejora continua del descripción de la producción. Es vez de unisam las medidas comobies tradecomies de comos mestaros y uso de trabajadores y equipo para medir el desempeño de la producción, se empleas las nuevas medidas de cauda) (velocidad a la cual se graces efecuvo mediamo la venta de productos), reventarios dinero invertido en inventario) y grados de operacionas (dinero utilizado es la conventido del traventario en caudal). La idea es incrementar el caudal y reducir al marcio pempo tamo inventarios como gastos de operación.

El aintema de compol ne base en los principios de number converginación y cuerdo. La producción se controla en los pumos de control, en ducir en los cuellos de hotella, que criectavamente se conceta conto hamber ya que éstablecen el ritmo de todas las dende operaciones. El tambor proporciona un programa améntro de producción conventente con los cuellos de botella de la producción. Antes de cualquier cuello de trotella se maintene un attentigiador temporal hajo forma de favantació, de forma que siampre na singa mainral para trabajas. Essos amortigiadores son la garantía de que en posible obraza compromisan de sistrega a los chestes con un alto grado de contabiladad. Una cuerdo as algún tipo de comunicación, como una calcudarización que se contalista aguas arista para evitar que se acuminica arventativo y constitui las actividades requendas para apriyar al programa mensivo de producción. La cuerda esegura que todas las etapas de la producción sistia sincrosistadas con dicho programa.

Las pracapios, teoris y filosofia del TOC represensat un adetenta sobre outra formas de suternas de control y planeación de producción.



LO QUE HACEN LOS PRODUCTORES DE CLASE MUNDIAL

Los productores de cinac translati nos excelettes es la planeación empresarial. Cos los stercados transdades en la mira, destarrollas estrategias que los permana capactar porciones creciones de dichos mercados. Una planeación de la capacidad o largo plano sporm los instalaciones de producción, los procesos y los produccios para possesonar la producción, de stanera que se convierto en usa arma competitiva con este enforcio. La planeación de la producción a rango medio o la planeación agregado de la capacidad, como se conoce, permise que la producción funcione es la captura do porcionar anda vez mayones de los mercados mundiales chesante un bariscone de planeación de mis a El

uncues. Le planeucide agregade es le que aporte la fuerza de trabajo, fos sevemanos, las tostalaciones generales y tos comzans de minimentas necesarios para responder rápulamente a la demanda de los clientes y, al musto tiempo para desarrollar productos y servicios de alevada calidad y como bajo.

Asometero, para caputar entre porciones crecientes del quercado es encesaras una planeación excepcional de la producción a conto plazo. Los programas maestros de producción, de producción de compunentes, de compras de tos materiales, de piso de taller y de fuerza de trabajo forman un sintena, integrado de planeación de la producción que cubre un periodo de unas casatas semana a mos cuamos meses. Estos programas son los que "encaran el fizane de batalla" es decir, dende verdaderamente ocurre la sinisfacción del cliente. La ulta calidad del producio y tos costos bajos de producción. La capacidad de los simemas de producción de desempetarse, negún nos necuamo, para lograr los places a targo plazo ne reduce a detalles couchanos para el como plazo. Estos planes mannenen muido al statema de producción y proporcionan coordinación detallade de nodos los elementos del sistema de producción conforme ne dirigo hacia una metas a largo plazo.

Los enunciados que siguen describen las tendencias actuales entre producestres de clase mandial, en el mo de varios procedimientos para la planeación de la producción a corto plazo:

- Los ristemas de empujar dominas en el presente y se pueden aplicar prácticamente a citalquair tipo de producción. En estes anterens, los unventarios de materias primas y de productos terminados se reducen a tavellos manejobles, los pedidos de los clientes se monsorean cuidadosamente y se entregan a tiempo y los conten de producción ne controlas. Las santajas de empujar propurcionas un sistema de información global que apoya un mejor desempedo de la producción a corto plazo y de las decisiones administrativas.
- 2 Los varieross de julier se están otilizando cada vez trais, sobre todo ao atantafactora repetitiva. Estas alaterass, tambida conocidos como justo a tienapo (ATT, por sus.

siglas en inglés) han tenido un éxito espectacular en algunas empresas. Les aventarios se has reducción en gran
medida, les plazen de demens de producción han
disminado brascamente, la mejerado la catidad, tos
trabajadores han participado más y la producción se
efecuía relativamente tibre de problemas. Quaris de mayor importancia que entos hamificios directos as damos
cuenta que JIT se ha convertido su un mecanismo para
enfocume mervamente ou majorar la producción. Incluno un las otros tipas de producción, donde se supone
que los nistemas de jular no sen apropados, la creencia
de que el inventario de, de algum forma, una minera de
desperdicio, se lum adoptado y aplicado con buenos

Algunes empresas entin utilizando la secria de las restrucciones y enfociandose en las cuellos de botella para planter y controlar la producción. Sistemas como OPT proposecuena el medio de programar intelligentecimente la producción. No acito se han obsessido resultados fenomenoles en estre empresas, uno que emos assertas también bas, enfocado la graducción de manera que se invita a sados a involuciones qui deserrollo que la vigurizado al-guasa organizaciones de producción.

En conjunto, la planeación y control de la producción a largo, mediano y como plazo proporcionan a la producción la capacidad de convertante en antin compositiva para utilizante en los negocios para la captura de porciones etelareación.

PREGUNTAS DE REPASO Y ANÁLISIS

- ¿Qué planes a largo plazo resultan de la planeación de la capacidad a largo piano? ¿Quién prepara essos planes?
- 2 "Qué planes resulten de la planeación de la capacidad a mediano plazo? "Oueto prepara escas planes"
- ¿Cuties son los principales planes de producción o conto plazo? ¿De qué manera entir reincionados? ¿Queén prepara estos planes?
- 4 Espisque las relaciones entre planes de producción a largo, mediano y corto plazo.
- Defina y describa planeación agregada.
- Numbre y describa cuatro fuentes de capacidad de prodocción a mediano plazo.
- 7 Describa la forma en que tos signientes meneros de la producción pueden incrementarse o reducirse para expandir o contraer la capacidad de producción, a) la fuerza de trabajo, b) los materiales y e) las máquinas.
- 8 Enhate las ventajas y desventajas de los seguientes planes agregados tradicionales: a) hacer coincidir la dotanda, b, nivelar la capacidad con enventarios, c) mvelar la capacidad con pedidos pendientes, d) nivelar la capacidad con tiempo extra, e) nivelar la capacidad.

- con subcontratación y f) nivelar la capacidad con trabuadores a tiempo purcial
- ¿Por qué remits duficil la planención agregada en empresas que produces autre pedado? ¿Qué pueden hacer los garenes de operaciones para superar essas dificultades?
- 10. Mencame tres mannes por las que es diffeil la planesción agregada en los servicios. ¿Qué pueden hacer los gerenes de operaciones para superar estas difficultades?
- Espirque la forma en que se puede utilizar la programución lucal en la pluseución agregada.
- Explique en qué differe la placeación agregada en enpresas que produces pors existencias y empresas que produces sobre podido.
- Qué crisenos deberám utilizarso para docadir outre dos planes agregados?
- 14. ¿Qué es un programa manestro de producción? ¿Qué usumos requiere? Describa el proceso de preparación de un programa manestro de producción.
- Explique estos términos referentes a los programas maestros de producción: a) congelada, b) en firme-



- c) completa, d) abierta, e) tumnio de lote. f) plumerción aproximada de la capucadad, g) actualización, h) administración de la demanda, i) captura de pedidos y i) promesa de pedidos.
- Explique el proceso para acuatizar semanalmente el programa muestro de producción.
- 17 Explique por qué los gerentes de operaciones conflas, en las emassecones de demando, que se incluyen en la parte inicial del programa macazo de producción. Por qué la actualización del programa macazo da producción tiende a accuentar esca confiama?
- 18 Expirque las diferencias entre el programa matestro de producción corre empresas que producen para exampcias, y en organizaciones que producen sobre podido.
- 19 ¿Qué desermon la derrecco de sos horizones de pinneación en la programación massara de producción?
- Nombre y describa cuatro tipos de statemas de pianescaón y comroi de la producción.
- 21 Resuma lo que bacen los productores de clase mundial en su matema de planeación y control de la producción.

TAREAS EN INTERNET







- Visite et situe de Internet para el infrarre Optionzed Production Technology 'OPT's (www.ntg.co.uh'). Encuentre stiferituición sobre la élitata version del software OPT. Describtalignate de las caracteristicas OPT.
- 2 Unice un hucedor como AltaVesta (arava altavista nom) para enconerar fisensura o enfenios sobre pinnescrin agregada. Resuma ineventante in publicación e incluye la cua bibuográfica y la dirección del sino Web.
- 3 Busque en laternet software que renhee programas maestros de producción. Describa algunque do las curacterísticas del software e ancheys, la derección del salso Web.
- -

4. Las empresas a vuent contratas empleados temporales para que ayuden a llenar sus nocesidades de capacidad pico. Kelly Servicios lite en uno de los proveedores más grandes de empleados temporales en Estados Unidos. Visité su into Web en inversibilitación de personal temporal en págnas. Web de Kelly en busca de información sobre la contratación de personal temporal en la ministrata. Resum algunas de las ventigas declaradas del uso de personal de ministrafactura temporal, particulo de los servicios que ofrece Kelly Services.

PROBLEMAS

Il Blazo Adverturang es una oficiam nacional que proporciona nervicios de publicidad a detallintas de visita massiva de enercimeira. Les servicios de la empresa entran en ava casegorias, televisión, medios impresos y radio. Blazar sutí planosado su fuerza do trabajo para el siguiente alto y estaran que por cada dólar de ventas se requerirá 0.0., horas de tiempo de empleado, El provistico de ventas del alto que viene de cada non de las categorías es

Tips dr		Venin (mile			
	Primer triangler	Repeats trimetry	Teres trimates	Coarte (rimestry	
Televania	54,300	14,500	85,200	\$4,000	
Medica Impersor	3,700	3,900	5,000	3,300	
Jiadio	1,500	1,000	2,000	4,000	

Si hay 2,000 home por año por cada uno de los empleados, calcule la castidad de empleados necesarios para cada emegoria de publicadad en cada uno de sos transistres y la cantidad total de empleados que se necesias cada mimestre.

 Una conpresa tiene los agraciones pronúsmos de venta y estándares de maso de obra y de máquem para sus productos;

	Yearn t	danistralia (c	ر به استانت	redictes)	Estimar do datus de visa	Estindar de mispiin
Products	Princy minuses	Separate Winners	Turner Turner	Caucto	(harne mano do obra/producio)	Graducia) (hacea antiquina)
A	27,000	19,000	17,000	15,000	7.95	5 77
100	000, 18	9,000	7,000	10,000	6.56	4.10
C	37,000	18,000	17,000	19,000	5.72	2.55
b-	16,000	13,000	12.000	14,000	4.90	3 5
12.	7,000	5,000	5,000	7,000	3.11	2 (0

- a. Calcule las horas de mano de obra requendas por cada trimentos.
- Calculé lis horas milganas requeridas por cada trimestro.
- c. Grafique la mioramenta desarrollada en los mesos a y b.
- Una cusprum está planamado la capacidad de producción agregada requesida para producir el presióntico da ventas que aparece en esta tabla.

	Primer trimentes	Superior brimates	Toron trimedre	Courts brimming
A	9.0	10.0	12.0	14.0
	7.0	6.0	50	100
C	6.0	5.0	4.0	7.0

Exime amphe capacidad en máquinas para producir ose prondutico y cuán toriclada de restaurequiera cinco homa de mano de obra.

- a. Calcule la desaunda agregada de reusa de cuda trissoute
- b. Calculo el utimero agregado de horas de mano de otra da cuda trimestre.
- Si cada trabajador trabaja 520 horas por trimentes, ¿cuántos trabajadores se requerirán cada tramente?
- 4 En el problema 3, questa 2,000 délares commune un trabajador y 1,000 détares despedirlo, y el costo de acarreo de inventamos es de 65 délares por spaciada de respa (esto significa que a durante un año se mantevaces en unventario ena tomalada de respa, contaria 65 délares por cargos fistastectros, regaros, gantos de alemada, etc.). La planta trabaja la misma cantidad de días en cado uno de los tratresteros. 13 setambre de cisco días. Evalde dos planos agregados peros es significada el conocidar con la destanda y bi nivelar la capacidad mediante ativentarios. ¿Qué plan recontendurio unted* ¿Por qué? Suporque que el patrón de destanda trimestral se repite de un uño al segurente y que el inventario misma és caro.
- 5. Steel Fubricators está intentando decidir entre dos plantes de capacidad agregados, estenero 1 y attanero 2. A continuación aparece la cantidad de trabajadores por trimestre y el lovestario promedio avant de productos terminados en miles de libras gara ambos plantes. Si los costos de contratación són de \$.500 dólares por trabajador y los de despido son da 1.800 dólares por trabajador, y el costo de mantener el inventario es de 0.10 dólares por libra al año, calcule los costos atendes de contratación y de despido, de mantenimiento y los costos incrementales da cada uno de los plantes. ¿Que plan preferario untre? ¿Por que?

Plea agregate	Trimades	Trabajedorus Propinstifes	investario promedio annal (milas de Merm)
240. 1	- 1	210	2.500
	2	200	
	3	190	
	4	300	
No. 2	- 1	200	3,990
	2	200	
)	300	
	4	320	

- 6. En el problema 2, se las horas-enéquesa fueran neficientes y los empleados trabajaran 13 semintas cuda trimiente y 40 horas cada aemana, desermine cuántos trabajadores requerirás io empresa en cada trimiente, unhaciado los segmentes planes agregados, a) navelar capacidad y b) constidér con la demando.
- 7 Fabric los produce calcennes de un solo samaño para nebo. Fabric está actualmente pensando en dos plunes de capacidad para el sigmente año involar capacidad unitizando el reventano y councidar con la demanda. La demanda trimestral agregada aparece a continuación para ambos planes. El estándar de mano de obra por par de calcettures es de 0 3 homs, el costo do contratación es de 500 delares por unbajador, el costo de despado es de 250 dólares por trabajador, el costo de acarreo por biem terminado es de 1 dólar por par de calcetanes al año y los días de trabajo por trimestre um 60.

Trimene	tudos de pares do calcetinos
-	390
3	śao
)	WID
4	800

El inventario micral en el primer n'imantre es de 137 900 pares de calcetines para el plan de nivelar fa capacistad. El inventació inicial en el primer immertre es igual a cero, para el plan de colocidir con la demanda. ¿Que plan disspliega o tiene los costos totales de operación incrementales más bajos? Supraga que el patrón de demanda timenstral se répute de un año al siguiente

 Una empresa está desarrollando un plun agregado de capacidad para el pronóstico de ventas que asarcee a continuación.

Prophetica de spriga (productor)						
Product	- Primer interess	Jaganda Stimoury	Torque artimentre	Corne trimentre		
2	2.090	1.500	1,000	360		
2	1,369	1,000	600	1,000		

Exate amplia capacidad de máquinos para producar este pronússico. Cada producto 1 utiliza ao promedio de 20 horas de maiso de obra y cada producto 2 un promedio de 15 horas de maiso de obra.

- p. Calcule el mimero agregado de homo de mano de noro de cada immestre
- Se cada trabajador trabaja 530 horas por tramostre ¿cuántos trabajadores se requerirlo es-
- 9 En el probienso II, cuesto 2.000 d\u00e4simes contentor no trabajador y 500 d\u00f3\u00e4res despedirlo, y el contro de neurros de los inventarios en de 100 d\u00e4\u00e4\u00e4res por cada producto 1 y de 100 d\u00e4\u00e4res por cada producto 2 (esto quieve decer que, u se mantervera en inventario durante un año el producto contaria 100 d\u00e4\u00e4res por lo que se refiere o cargos fitanteseros, represe, partes de abracemantestro, esc 1. La planes guiana, la manta canadad de d\u00e4an cada aparesezo. 13 sermans de cinco d\u00e4as, Evalte dos planes agregados para el aguareme año, reveiar capacidad mediante inventarios y conseidencia con la dimanda. El arventario micial es 275 para el producto 1 y 200 para el producto 2 en el plan de nivelar la capacidad, y de cero para ambos productos en el plan de conseidir con la demanda. Suponga que el patrón trimientral de demanda se repute de un a\u00e3o al riguiente.
- 10. En el problema 1 se están evalutado aboto dos planes agregados en Blazer Advertising, nivelar capacidat con pedidos productes y controla con la destanda. Le cuesta a Blazer 0.20 centavos por cado dóbar de vento de canáquier clare de prébacidad que quede pendiente (prepuesta para terramación en fecha pomenor) dorante un transcere. Si le cuesta a Acque 3,500 dóbares contratar y capacitar a un empleado y a,500 dóbares despedirlo, y los pedados pendientes maxales en el primer trimentre son aguales a ocro, ¿qué plan exhibito el costo menor? Suponga que el putrón trimentral de demando se repite de un año a otro, para en el primer de demando de repite de un año a otro.

11 Un fabricante es un productor volve pedido enfecudo a procesos. La empresa está evaluando dos planes agregados: coincidir con la demanda y nivelar la capacidad con pedidos pendientes. En el plan de nivelar la capacidad se tienen que considerar los costos trimestrales de tener pedidos pendientes.

Costos trimestrales pradientes = \$0.20 (QSD QPD)

doude QSD non los détares de ventas trisnestrales y QPD son los détares de producción intacatrales. No existes costos de producción cuando QPD ≥ QSD. En el plan de coincidencia cos la détaranda, el costo de contratar y despedir trabapadores debe tomarse en consideración. Cuenta 2.000 détares contratar a un trabapador y 3.000 détares despedirlo. La reformación detarrollada para este antibua es la expueste:

	Trimuire	Trabajpdarys communica	Trobajedores despedidos	2dler de debres de producción	Titlles de délares au ventai
Contributes	Q,	10		61 200	5 200
	- 0-	-		1.000	1,600
	- 0		5	1,300	1,300
	Q.		25	1.000	1,000
Mivelende	0,	- 0		11.329	In 200
	Q ₁			1,329	1006,
	Q _i			1,324	1,500
	qi.			1,335	JUUÜ,

¿Qué plan de especidad agregado seria el adecuado? ¿Por quê?

- 12. Una emprana está intermedo decedia entre dos planas agregados de capacidade sivelar capacidad mediante tampo extra y neveiar capacidad mediante subcontratación. Va sea el trempo extra o la subcontratación, summistrarian toda la demanda extinente en exceso de \$6,000 productos per transitra. Un subcontratata punde summistrar cualquier cantidad de producto a 10 délares por producto. La mano de obra de tampo extra cuanta 9 délares la hora más que en tiempo urdinario. Cada producto requiere un premedio de 1 25 horas de mano de obra. La decembra trimustral del producto pues el año que visar os 50,000, 60,000, 35,000. y 65,000.
 - a. Calcula el como de cada plan.
 - b. ¿Catil de los factores menorandos serás de importancia al escoger entre arabos pianes?

Programa assestro de producción

- 13. White Company es una empresa que produce para existencias y que fabrica correctores para errores de mecanografía. Whate deservolla programas statestros de producción con horizontes de planeación de producción de TO sessiona para una calibrates productos. Uno de éstos tiene un preparas macial de 1,500 capas, una desarada accusant commune de 1,000 capas, un termido de lotte de producción figo de 2,000 capas y una examencia de segundad mission de 500 capas. Prepara los citicados destablecia del programa massaro de producción que resultan en el programa de producción del producto, bajo el supuesto de que existe amplia capacidad de producción.
- 14 Una empresa manufactura una linea de impresoras para compusadora con base en producir sobre podido. Cada impresora requisre un pramedio de 30 horas de caso de obra y la planta de manufactura na apoya en la generación de pedidos pendientes para permutr la existencia de un plun agregado de nivelación de la capacidad. Este plan proporciona una capacidad trimestral de 9,000 horas de mano de obra. La empresa ha preparado este programa reaestro de producción de cinco semanas.

	- Pro-	dacidia i	anneal (inge-vo-	Man F
Treducte	1	1	3	4	5
	zin -	273	225	360	360

- a. Calcule los heras de mano de obra realez requeridas en la planta cada semana y durague el mutal de cinco numanas, para producir el programa manarro de producción (que a menudo ne conoce como carga). Compute la carga con la espacadad en horas de mano de obra en cuta mas de las semanas y para las cinco nemanas (cato ne cuence como planeación apreximada de la espacadad).
- Existe suficiente especidad de producción para producir el programa maestro de producción?
- ¿Qué combos ou el programa macatro de producción reconcendaría?

CONTRACTOR OF THE

15. Una empresa manufactura loctores ópucos de códigos de barza con base en producir sobre pedido. La empresa fabrica una modeles de loctores ópticos nobre una studina línea de cruamble fisial. El ensueble fisial trese una capacidad ecusanal de 20,000 horas. El programa maestro de producción de sois sessimais y el estándar fisial de casaciable de cuás uno de los modelos nos.

	Mandador del concessión Mand Charac par		radio di		d (betw	-	
Predicts	here dylles	τ	2	- 3	4	š	- 6
A	25	300	150	300	290	150	250
	30	100	300	350	230	150	250
C	33	190	190	150	300	230	250

- a. Calcule las horas de ensamble final reales requeridas en la piante cada sensaria y para el total de las sous comunas para producer el programa insentro de producción sa menudo conocido como cargas. Compare la carga con la capacidad en toras de mano de obra en cada semante y durante las sem nomanas (conocido como planeación apresentada de la capacidad).
- b. Exuse capacidad de producción suficiente para camplir el programa maestro de producción?
- c. ¿Qué cambios en el programa macetro de producción recomendaria?
- 16. Um planta de santafecture està es proceso de actualizar su programa stacetro de producción para sua producto. La planta produce un producto con bias en producir para existencias. La alguiesta table accusto la desanado del producto para las aguiestes sels restamas.

			300			
Tipe de demande	T	3	- 3	4	5	- 6
Charles (providence y policies)	700	1,300	700	500	400	1,200
Almenna de mensales	100	100	- migra	500	200	100
bremignido de mucado		38			10	
Bryoniasción de graducción	10					

El nivel de las esuciencias de seguridad (los severacios no predes reducirse por debajo des nivel de la existencia de seguridad), el tamello estacio de lote (per lo caesos se deba producir el tamello missano de lote de decho producto) y el sivel de severació funal para el producto son.

Tomate relate	- Colombia	Bernatuck.
de lete	de augustical	latrial
2.000	300	300

Propare un programa macerro de producción de seis semanas para el producto. Suponga que un la planta existe amplia capacidad de producción.

17 Um empreus produce unes productos con base en producte para estenencia. La dentanda (en catas) de estos productos durante un boracone de planeación de ocho semanas es

Designation 1				E-				
del producto	1	2	3	- 4	E.	- 6	7	
Chesics (promisings)	v profesor.	ŀ						
Α	1,000	2.00	2.000	500	1,000	2.000	1.500	500
	3,000	2,000	2.000	5,000	7,000	6,000	4,000	4,000
C	1.500	300	900	.300	+.000	500	500	500

Dromate		Brown .						
del predecie	1	2	3	4	- 1	ń	- 1	- 8
Administration of the last	ender							
A	1,900		1,500			2,000		
	1,500		2,000			3,000		
C		1,000					300	
Accordigate for an	and the same							
A	70			30			50	
		29			39			50
C			30			30		

Los seveles de las existencias de negaradad (los nivelas de invantario no prodon caor por debajo del nivel de la existencia de negaradad), al transfo mínimo del toto (debe producirse por lo menos el transfo mínimo de lote de dicho producto) y los nivelas de inventarios fusciales para los productos sos:

Products	Tamado cristos do into (cajas)	Batelearts do enquelded (capat)	for-uniority installal (codes)
A	5.000	1,000	4,000
	0.000	5,000	4,000
c	2.000	-,000	1,000

Propore el programa amentro de producción de los againstes acho amente. Supunga que milla una amples capacidad de producción.

CASOS

PLANEACIÓN AGREGADA EN SOUND PRODUCTS COMPANY

Sound Products Company produce dos lineas de aquipa enterculturco, Proline y Custom. Se han deservollado sens dos econoces de regrando para enterar los ventes trimenzales del exputente allo para ambas productos:

$$Y_{per} = 2.500 - 50000$$

 $Y_{per} = 625 + 50000$

doude X representa al trimentre (1, 2, 3 y 4). Todos los productes dubus paser a través de la operación de soldadara de ola. Esta operación es el cuello de botella para toda la fábrica, lo que aignafica que entre totas las actividades de la instalación es la do manor capacidad. Bustan varias enáquiam de soldadors de ola en la operación y sólo se activa el missoro de máquiam requesidas para la producción de un trimentes, las otras se munticion en entado desectivado. Cada malgarian puede operar 200 horas por trasseuse. Cuesta 10,000 délates activar o desactivar una natiquina de soldadara de ola. Cada entiquas acuvada debe utilizarse al anticimo, as uno parcial no resulta neonúmico (redoudendo el riguiente entero reperier del minero de máquima). Cada producto Proline requiere de um liors de tiempo-miquim de roidadam de ola y cada producto Cautom requiere 0.40 horts de tiemps-adquita. La copresa estaba intentando decidir si nivelar la capacidad o coincidir con la demanda sería el mesor plan de capacadad agregada pays producción. Cuesta 50 dólares para cada producto de casignar rigo que se caloque en la lista de pendientes o en javestarjo a) (jnal del trimento. La emprem ancia al año con com pendientos y coro inventorios. La política de la corpresa, roundo la dezamelo exende la espacidad de la producción, en entidocor la demanda de productos Proline duntro del mismo trimentre, antes que as estidaga la demanda de productos Costona. Comodo la cognecidad de producción excede a la domanda, con la capacidad excedente re fabrican productes Custom. Suprenga que el patein trimentad de la demanda ne capita de un año a oiro.

Tares

- 1 Calcule en fores-eniquesa la capitodad agregada trimestral de soldadora de ola requerida pura satudacer la demanda de las venas de los productos Probac y Custom.
- Calcule la cannidat de homo requendas de soldadara de ota por transstre para cumplir con las demandas de las ventas para ambos graducaos.
- 3 Caicule la canadad de la graducesia por acroba o por debajo de la demanda de ventja en el caso del plan de navelar espacadad y calcule su costo anual
- 4 Utilizando el pian de comendencia con la demanda, calcule el costo atmat de arranque y de parada de la operación de soldadura de ola.
- 5 ¿Quá pias prefere/a? Inactique su docasión con tantos factores como sea posible.

PLANEACIÓN AGREGADA EN BELL COMPUTERS



POM

Un programador de producción en Bell Computers enti destribilido un plan agregado de producción para los dos primeros temestres del aquiente año para la producción de misosuces AS 200 en su planta en Los Angeles. El departamento de comercialización ha estimado que se decentará embajora a chemes 800 de los AB1200 en el primer transcite y 1,200 en el regundo. Tursa ucho horas de misos de obra producte cada una de las impresonas y solo 8,000 huma de misos de obra en tempo obditario están disposibiles, tanto en el primero como en el regundo transcites. Se quede utilizar sinarp de obra en tempo estas para producir impresonas, pero la planta tiene una política que limita el tempo estas en tempo estas. Si se produce una empresarse por hora en nempo comando y 15 diflama por hora en tempo estas. Si se produce una empresarse en el primer transcite y en embarca en el acquado, la planta tiener en un costo de acarreo de 150 diflama, no cada transcite y en empresarse distoria producirse con entare de obra en tiempo ordinario y extraordinario, y los centros de acarreo. Debias camplane con los requisitos del mercado. La disposibilidad de misos de obra en tiempo extra

Turse

- Pormule case problema de planención agregada como su problema de planeación linea). Pormule la función objetivo y las funciones de las reamociones. Define las variables de decivida,
- 2 Resunha eme prohiema de programación luncal unitarado el programa POM ¿Cuti en la solución y qui significa diche solución en función al prohiema original de planesción agregada?

Planeación agregada en Beltway Trucking



Betway Trucking quanquera flese comercial en Washington, D. C. Beltway estima que la demanda agregada transaccia del año aganame es de 15,000, 17,500, 19,500 y 15,000 toneladasquilla. Para samanurar la capacidad para camplir con las demandas agregadas de Beltway es, posible univar el aquipo de amormampones propuedad de la empresa, mantrassportes rentados y subcontrascido.

French de capealdad	Capachini de cuin firette (tetelarita- talias per telasetre)	Costo de la capacidad (touchale-mille)
Apparamperes de la capazio		
Tiempo erdinario	D-ALPHO	50 70
Thempo exam	0-4,000	0.35
Cambres en la fueran de mánjo	9- 2.000	0.40
Antotrompores alquidades (inchryendo produciores y managarianes de la carga)	0-3.000	0.30
Selecutorate	Q-5.000	0.35

Tares

1 Formule este problema de plancación agregada en una formulación de programación linear y defina las variables de decisión. En otras palabras, encriba cada variable de decisión y explique lo que significa una modad de la variable.

NOTAS FINALES

- Cox, James P., III, John H. Blackstone y Michael S. Spencer, editorus. APICS Dictionary, In. edición, pág. 22. Falls Chorch, VA. APICS—The Educational Society for Resource Management, 1995.
- 2 Communications Oriented Production information and Control Systems (COPICS), Vol. 1, Management Overview, Publication G320-1974. When Plains, NY International Bossiem Machines, 1972.
- Hall, Robert W. Zero Inventories, pag. 37. Housewood, IL. Dow Joses-Irwin, 1983.

- 4. Bud
- 5 Goldmit, Eliyahn M. y Jeff Cox The Goat A Process of Ongoing Improvement. 2a. edición revianda. Croton-on-Hadnon, Nueva York North River Press. 1992
- Goldrett, Eliyahn M. It a Nov Luck. Croton-on-Hudnon, Nurva York. North River Press, 1994.
- Goldratt, Ehyaha M. Critical Chain. Croton-on-Hudson, Nucva York. North River Press, 1997

BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA

- Aggarest, B. TARIF. JTT. OFT. PMST Nervard Buttess Review 56, pp. 5 (representer-octabre 1965); B-16.
- Borry, William L., Thomas E. Vollmann y D. Cley Weybert: Master Production Scheduling: Principles and Practice. Falls Church, VA. American Production and Inventory Control Society. 1979
- Bowmen, E. H. "Production Planning by the Transportation Method of Lieute Programming." Journal of Operation Research Society 4 (february de 1956): 100-103.
- Buffe, B. S. "Approprie Pleasing for Production," Business Harizona 10 (studio de 1967): 27-97
- Cox, Justin P., (II, John H. Bluckstonn y Michael S. Spencer, editors, APICS Dictionary, St. microte. Fulls Church, VA. APICS—The Educational Society the Resource Miningsmore., 905
- Gallagher, G. R. "How to Develop a Resilette Master Schadule." Management Review (Abril do 1900): 89–25
- Goldrett, Ellyaba M. It a Not Luck Croton-on-Hindren, Nutva. York. North River From, 1994.
- Onldratt, Eliyahn M. y Jaff Con. The Gual. A Process of Gogoing Improvement, 2º edicide revisade. Crosss-en-Hadron, Noeva York. North River Press. 1992.
- Hall, Robert W. Zero Surgeories, Homewood, E., Dowzones-Irwin, 1983.
- Hob, Charles C., Pensco Modigisani, John F. Moth y Herbert A. Simon. *Homing Production. Inventories. and Work-Force*. Englewood Cliffs, NI: Prentice Hall, 1960.

- Landvater, Durryt V. World Class Production and Invensory Management, Nurve, York: John Wiley & Sons, 1997
- Nerwinden, Sortherum L., Dennis W. McLeavey y Poter J. Bellington, Prediction Planning and Inventory Control. Engineered Cliffs, NJ: Prenton Hall., 1995
- Orbicky, Jenoph y George W. Floral, Orbicky a Material Requirements Planning Nurse York, McGrew-Hill, 1994
- Prond, John P. "Controlling the Manter Schedule." Production and Imputery Management 22, 56, 3 (regardo trimestre de 1961): 78–90.
- Schwert, Leroy B. y Robert E. Johnson. "An Approist of the Empirical Parformance of the Linear Doctation Rule for Aggraphs: Planning." Management Science 24 (abril 1978):
- Silver, Edward, David F. Pyter, Rein Personan y G. John Miltenburg, Decision Symens for Promony Management and Production Planning, Nurva York, John Wiley & Sons, 1996.
- Sipper, Duniel y Britert Builfu. Production. Planning, Contrel, and integration. Places. York. McGraw Hill, 1997
 - Production and Inventory Management 27, no. 2 (segundo transpire de 1966); 36–47
- Vollmann, Thomas B., William L. Berry y D. Cley Whyberk Manufacturing Planning and Control Systems. Nueva York: Invin/McCrew-158, 1997

Sistemas de inventarios sujetos a demanda independiente



Introduction

Puntos de vista opuestos sobre los enventacios

Par que necestamos mantener inventarios. Par que no deseumos mantener inventanos

Naturaleza de los inventarios

Sestemas de cantidad fixa de pedido

Determinação de la carracted de produiu

Modelo 1: Cambdad aconómico de periodo (EQQ)

- Modelo 8: EQQuira lates de producação + Modelo (E.

EQQ con despuestas por cantidos

Determinación de puestas de pecido

Escablecamiento de las puestas da pecido de goverdo

um las anieles de servicio = Algunga regios prácticos

para el establecimiento de puestos de pecido

Sistemas de periodo fijo de pedido

Otros modelos de inventarios

Muchine de internatione de un solo periodo

Algunas realidades de la planeación de myentacios

Caruficia ion ABF de los moterioles

EOQ y los montratambre

Dinámico de la planegición de inventarios

Otris factores que afectivo la planegición de las inventarios

Lamputualonas y la planegición de inventarios

Recopilación. Lo que hacen los productores de clase mundial

Preguntas de repaso y análisis

Tarwas on Internet

Problemas

Casos

Southwest Wholesole Company
Parescan de inventores en Integrated Products Corporation
Niveles de existencia de seguridad en Bell Computers

Bébografia seleccionada

Establecimiento de políticas de inventamos en Anco Division

a junto ne calabré un les oficines contrales de Airco Christon en Sc. Louis, con le presencie de nodos los geneross de plants y almecenes, el vicepresidente de operaciones y el viceprestalante de comercialización de la división. No es necesario recalcar que le junto fue un distribujes de poder ejecutivo. Todos tenian que estar presentes para poder llegar a un soutrito solara las politicas de inventarios de la división. El vicepresidente corporacivo y generos general de la división, antion Milligne, finmo al orden e les alli reunidos y eletró el período de antileis.

B netion Milligen, electoró que la inversión un inventarios debis reducirse, pero cambién que en meses rectores algunes clientes habian observado que sus pedidos no se habian encrugado de brivadados, debido a que so tubla univencian un los abracumas de Airco. B vicapresidente de contractalmente destará que la división tante mechos productos en los atracumas, pero aquivocados. También sunte que la división estate terminadose libertadas en lo que se refiere a las existencias de espartidad en los atracemes. B vicapresidente de operaciones declaró que la reción por la que en los atracemes se tantes los productos esparaciones en debido a que los pronósticos de comercialteción elempre una envirsam y pidió al vicapresidente de comercialteción el porcente de las veces que los atracemes positiva estar sis producto el recibir los pedidos de los chances. B vicapresidente de comercialteción consentó que sistema debierte cameras a la meno suficientes inversarios de preductos para surtir los pedidos de los chances.

Las políticas de inventarios son las importantes que los gerentes de producción, de contercualización y financieros colaboras para llegar a un acuerdo sobre estas políticas. El hecho que en las pofluces de inventarios existas partes de vista confluctivos esfatura el equilibrio que debe consequirto entre metas en confluctor reducir los cuetos de producción, reducer la sovernos en inventarios e incrementar la sensituidad hacia los clientes. Este capítado se refiere a la integración de estos purlos de vista, oparquamente specionicalmistas, en el establicionistas de las políticas de severagios. En este capítado examinaremos la nomicialeza de los inventacion y la mecativa interna de las pionesción de tos provintarios y dissipundamentes viguas idenças paga analizar los problemas de inventarios.

PINTRIS DE VISIA OPLESIOS SORBE LOS INVENTABIOS.

Actualmente, los inventorios presentas una doble imagen buena y usale. Hay muchos rezones por las que desentas mantimer inventarios, para tembala hay resonas por las que mantener inventarios se comadem poco presinte.

Por qué secestamos mantener diferidados

Los investurios seu necesarios, pero el problema importante es cuínto se debe teser en ellos. La table 10.1 manus los excesas para mantenar en un encuenca forma terminades, en procesa y esserias primas.

Adamás de la importancia estratégica de proporcioner un seventurio de productos terminados, para que el servicio al elicate pueda suejarante mediante un embarque rápido de sus podidos, también mantenessos seventucios pueque, al luccerlo, se senhaca ciertos contex

1. Costas de podde: Carlo vez que adquirimos un lote de materim primas de un provoedor, se recente en un costo para el processamento del podido de compra, para se regonamento, para llevar a los regonases y para la recepción del podido en el aboucéa. Cada vez que producimos un lote en producción, se menure en un como por cambro al parar la producción de un producto al signima. Microtras unyer una el camado de los lotes, cuás seventarsos mentendremas, pero pediremos menos veces durante el año y los costos asuales de pediremos.

Tanta (Q.1	Pen qui desente marenen miracomos?				
	Рукавична оставлена — 1. Востоя се на составува де розсиманиемо де на рукавично разгосум,	, de			
	Nacasana su pissas agregates de nivelor especidal.				
	3. Les protectes es puntes exhibit y manter el chestr				
	En proceso I Necesario para la producción enfocada a procesor desacciple las elepas de la producción, incremente no firministad	_			
	 La productión y tramporte de grando- lotes de productes crea rafa acontactos, ya punda étabase hás cantas da acompo de aconsados y de productión 	mo			
	Materian primare 1. Los provocáses profucus y emburcas alguna materias primas en totas	_			
	 Contigue tige grandes dan contro constiguio stayon investigates press preside das hashi- contro secultario describativo por cartechel y contro, reconservir del ficir y de manujo de materiales. 				

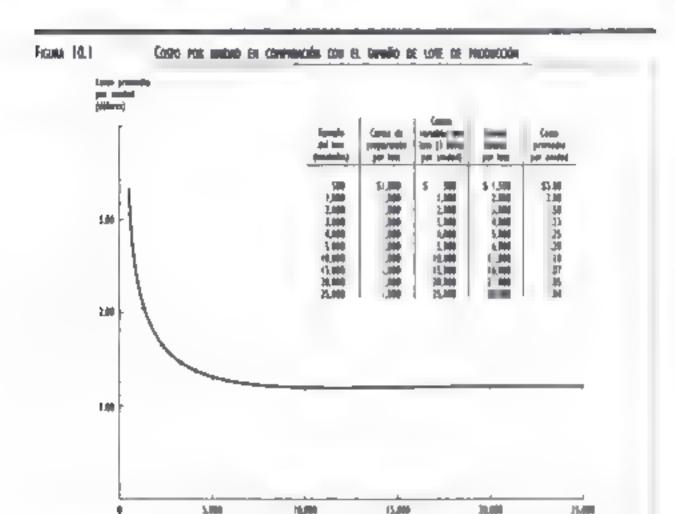
- 2. Conten por faltantes. Cada vez que nos quadentes nos reventario de tratorias priema o de productos terminados, podemos securir en comos. En el seventario de productos terminados, los costos por faltantes pasedas incher las vezas perdidas y los clientes pastatácicos. En un producción de mineras priema, los comos por faltantes pasedes inclusi el costo de alternado a la producción de incluso y vezas vezas parádas, y chemica struturalectos. Para tener una protección como faltantes se guade mamener un procuran adecional, copocido como existencia de seguridad.
- 3 Centro de nalquidición. En el caso de materiales comprados, adquirri loses más grandes puede incrementar los inventarios de materials primas, pero los costos unitarios pudiama resultar menores debido a descuentes por cantidad y a menor costo por flate y manejo de tineteriales. En el caso de materiales producidos, lotes de tamaños más grandes incrementars los primeiros en primeiro y de productos terramados, pero los costos unitarios printitudos primeiros podretas remaitar inferiores, ya que los costos por cambro de maquinaria se distribuyos entre leam ente grandes (van la fle. £0.5)
- 4 Cuetas de calidad por arranque. Camdo inscrarar la producción de un late el riesgo que resulten mactar prezas defectadas es grande. Los operarsos pueden estar aprendigados, quede no se absenten los materiales correctamente las máquinas necesitas ajustir y deberá productor esta cuerta castadod de producto antes de que la satuación se estabiliza Lotes de struyor tamulos, debino cambrios por año y medos desperáncio.

Los inventarios pueden ner indepensables para son operación eficiente y efectiva de foi abtenon de producción, pero bay may humas rapones por los coujes no descenso transetter atvettarios.

POR DUÉ NO DESEAMOS MANTENER DIVENTARIOS

Al elevarie los arveles de inventario, ciertos castos matentas.

- Conto de alimpronor. Los inneceses sobre la deuda, los entereus no aprivectudos que gamartamos sobre segresos, el alqualer del almacén, el acondacionamientos, caletaçidos, illuminación, impuesto, manuenamiento, prosección, flese, recepción, manejo de trastetistes, impuestos, seguros y administración son algunos de los costos en que se apourre para asegurar. Sunnetar abmacener, manejor y administrar mayores inventances.
- Conto de munificial lancia las clientes. Genedes sovemanos en proceso observyen los sistiemen de producción. Amenina el tiempo necesario para producir y entregar los pedidos de los clientes, y dismunios mientra capacidad de respuesta a carabios en los pedidos de los clientas.
- Costo de escribaar la producción. Dado que los investance grandes obstruyes el proceso de la producción, se occasas más personal para desensaciatar problemas de tribuito, resolver problemas seincionados con el congestionamiento de la producción y escribair programas.
- 4 Conto de un rendimiento subre la invendim (ROI) dimensido. Los usventaros contituyen activos e usventanos grandes reduces el rendimiento sobre la usversión. Un regulimiento reducido sobre la usvenión accremente el costo financiaro de la empresa as aquientes las tasas de interés sobre la deuda y reducir el precio de las acciones.



5 Centen por reducción en la capacidad. Los inventarios representas una forma de desperácio. Materiales pedidos, conservados y producidos antes que seno necesarios desperácion especidad de producción.

canado del lun (unidado)

- 6. Conto por enlidad en lotes grandos. La producción de totos de producción grandes da como resultado arventarios grandes. En algunas ocusiones ocurre algo maio y gran parte de un tote de producción resulta detectucio. En ese tipo de situación los lotes de menor tambilo poeden reduce la cantidad de produccios defectacions.
- 7 Contro de tos problemos de producción. Mayores giventarios en proceso entinacaran problemas de producción subyacames. Jamas se resuelven problemas como por ejemplo la descompostaria de mágazan, mais calidad del producto y faltantes de materiales.

Al principio, estas comos pueden parecer indirectos, confirmo, e nicluso de pues importancia, pero so reducción manasticado un menor inventario puede ser visal en la tacha para profet competir en los mercados mundiales.

NATURALEZA DE LOS INVENTARIOS

Dos terms l'andissientales son la raiz de toda la planoución de inventorios:

- Casiono pedir de cada quaterni al colocur los pedidos, ya sea a los proviesiones externos o a los departamentos de producción destro de la organización
- Coándo colocur los pedidos

La **quatidad de padida,** cambién conocido como famello del late, y cuindo colocar emos peridos, instincio conocido como **punto do pudido** son, es conligent memento, los determinantes praespo-

El asserto del cicio de formatorios. - los momendos se pados, se recubes y se orilazan en un proceso que se repete - etidos um terminologia propus. Estos términos apareces sociasdes en el giosopia el finaj de ante libro.

Los arrements punches continues materiales que provies cuter espeties a demanda depundência o a distinuida independência. En los arresponses regeiras a demanda maleproviereir de demanda de un alemanda que se direita un mecanismo en independência memandas que se embarcan a los chemica acm que opropho de demanda maleproviente. Las produces memandas que se embarcan a los chemica acm que opropho de demanda maleproviente. La demanda de entre elementar se cotava a parter de produteras o de los protecios rendes de los claracios. El moto de estre capitales se design a decensorse de caratidad de partedo y de partes de partedos de inventacios arquivas a demanda despendente. Los reventeras arquivas a demanda dependente de la demanda de reces elementes, que lambale se fireque ou amengram. Por escuesta, la demanda de uma capa para calculadora, y de un recepcione de contacione, que acm componentes, dependen de la demanda de la calculadora, y producio incumado. Tipocamente, in demanda de materias provem y componentes puede calculare en produces incumados. Tipocamente, in demanda de materias provem y componentes puede calculare en producio incumado. Tipocamente, in demanda de materias provem y componentes actualmentes. Las decanamen de camada de padado y de pasmo de padado para un comercia acquira a demanda depandantes com pur los units, chemicale del padado y de pasmo de padado para un comercia acquira a demanda despeciamies, com despeciamies se que los que que que padado y de padado para un comercia a demanda despeciamies com protector se que de calcular de despeciamies de padado y de padado para un comercia a demanda despeciamies. Com despeciamies se que la calculação de padado para un comercia a demanda de padado y de padado para un comercia a demanda de padado y de pada de padado para un comercia a demanda de padado y de padado para un comerciamiente de comercia de camada de padado y de padado para un comercia a demanda de padado y de pada de padado para de canterior de pada de pada de pada de pada de pada de pada de la d

¿C inferio determina certama de un mineraria al restamentar el inventario, en los savenarios impoto o demando maligrandurate? La responsto deprendirá del cento de puda demanado y del costo de poda demanação pueto (el cento de puda demanação una los centes guiça anglezaçãos, que non hacea demar no minerar reventarios, manumanamo, unantividad facea el circulo entrefatación de la produceira. Rest (revoluciose sobre la revorsata) delando, memor capacidad, calidad de los écito grandos y problemas de la produceira (El conto de puda detiminado pares son tectos los contos que ten hacea danas manuacas sevenarios, manues que vienos americamente de poda, falcarios de almiento, de administrar y calidad al arrunque.

Los materiales de partes de manera que en curlo uno de los podeiros el costo de parte derravolado puen se compresso con el contro de parte destanados los la figura 10.2 se trazan en sua gráfica
dos cluam de contro. Los contros de alumcimos representan todos los contros municios asociados com
perto desagração. Entre contros se alevam estabactar aprincipales los cuntodos de pedido, perque los
arveiras promedio de investorar os elevam el anmenter las controlados pedidos. El contro de pedia repromesos unha las cuntos amadas asociados con pode demansado poco. Estos cuntos se reducan conforma se elevam las cuntodos de pudido perque la cuntodos de produca municipales se reducas y los natentas promedio de investorar se obrono el municipal las cuntodos pedidos.

Como duntes la Figura 16.2, cuando la curva de los contos prosples de almacener se suma a la curva de los custos atuadas de pade. As cumo remitado un curva amaid total de custo de puesada. Esa curva de custo tetal demarcira an proceçon proportante en la planeación de los recentarios. Pora todo atuatetad que de atuadade da atentatura, casate ato craticada detense de pedade desgle los comos armites de procesar remitan en un returno. En esta figura la cantidad de pedado óptima, indicensidamente convecido custo cantidad considerado de pedido (ECOQ), por sur regimo os mujido) es de aprocamadamente 524 midados por protido.

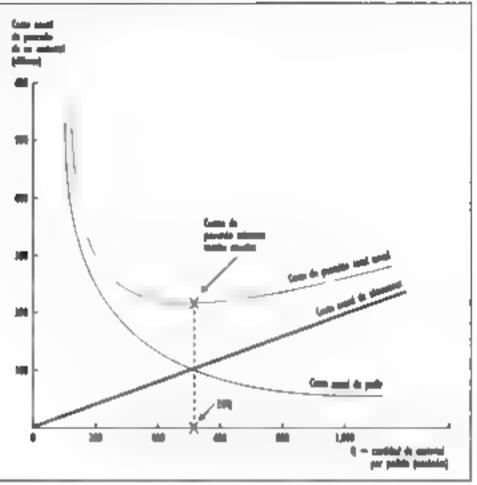
Entre concepto un del para las garettes de apotacrestes, particularmente o un stillan el nistena. An comunid fija de podido.

SESTEMAS DE CONTRONO FIJA SE PEDIDO

Les distance de currieded (ijn de pedido colocus podebas por una stance curriede de un material cada van que en pate que material. Sus autorgas provie varar el manuemo en que el padebo se coloca. Los inventarros se reducen lunto que un urad coloco del urventario, conocedo como punto de pedido, activa un pasteto. El punto de pudido (OP, par un según en majón) se desarroma al esconar culmo maneral representes utilizar entre el urventato en que podemos y el susuante en que recibirare este lote de dicho maneral. Comado se media el inte y se unidament el urventano, la camadad fija de pedido empo en el.

El cintenne de distile inventorie en una forma de como i de avvenurse que en una aplicación simple de une upo de munes. En el muceso de debite inventorio se messa das recipiosas, que fi-

From 102 Braces of Our III amount own III feb.



picamente contienen cada unacrial en un almaçõe. A) utilimo el material, (ete se toras del recipioste grande, hasta que an vacia. En el fondo del recupione grande se encuentra una requisición impresa que cubre ciro pedido de ese maneral. Esta requasción de resbastecimiento se ecute y derente el pleso de entrega se mun les materialm que esuates en el recipiente pequelle, mismo que
contiene parto el material milicante para que deus hasta el signiente resbastecimento. Una vez
resbastecido el enventario, en la parte milicio del recipiente grande se noloca una requisición, mabon recipientes se flamos y el cacto se repite. La cantalad de pedido en la aposaria para tiener
ambon mequentas. El panto de pedido es la cantalad accentris que Dener el recipiente pequello,

En entre sintenes, por lo general superamos que se lleva contribilidad perpetra, de seventarios. En una contribilidad perpetras de inventurbas, las numas y las rentes a los registros de inventarios se efection en al memento en que los matecules se agregar o se sucar del inventario. Con este sefecto, en configuer memento profumos suber la contidad de un matecula se inventario, el vur se registro de inventurbas, un despliague de techs las termecciones en los inventarios que bayan efectado dicho matecial. Entre despliagues formas parte del sistema de obseptio de la majoran y casado untel lo solicita apurece en la puntalla de la terminal de su computadora.

Dos decisiones son eseminles para las sistemas de cantidad fija de pedido; cantidades de podido y possos de pedido. Con el entendo de constituidos perpetos de inventorios, que configuer momente se pueda deservatura la variadad de las meserial un inversarios constituido se registro.



Tame 10.2

MODELO F CARREND ECONÓMICA DE PERIDO (E/OO)

Manager

- I lla pueblo estitur la dirección aciasi, el cesar de alcuneros y al cercio de publican material
- 2. El stret productio de atrestacion de un material en la caractul de política dividido estre 2 ficto ampli, transmir sujunte que un su una distribució de reportad, que la intelidad de los podetos el reciber de una vez que los estabusados se utalizan o una taxa minimo y que caracte el maneriar podeto (en maneriales en los estabusados en reciber el maneriar podeto (en maneriales en las embasados en reciber el maneriar podeto (en maneriales en las embasados en reciber el maneriales en maneriales en las embasados en reciber el maneriales en las embasados en reciber el maneriales en maneriales en las embasados en reciber el maneriales en las establicados.
- 5. Plu sep de jugarajano las fabanus, la amaliabatel a ha channa y cura coma.
- A. No existen description per cannoled

Defections in residen

D - destando serval de un material comilidas por aficial.

C - como de nicos, com um marina en el propostero ducate; un nico delargo por umplo per afici-

5 m contra promedio de houte pa podido de qui maneral cénieras par payados

TSC - coston intoles de promodo de su material editiono por allo :

Private de como

Costo anni de alumnum y urvel promulo de tovertaran y de almacena y 10/216.

Conto munt de pede — pridates par allo π conto de pede — $(DC_{\ell})S$

Come total estad de pousses (TSC) — como anual de alemanen » conto anual de peder

-107K + D/04

Designate six in Memoir in the consisted occurrence six postule

La contidad dynama de publica se uncomme al chimago la dura quig de TMC improvio a Q y facción agual a cava y a composações resciver en Durados de Q:

1. La férente de TSC esc.

2. La derivada de TSC revoucto a O ac-

 Ignote to derivate de TSC e care y accustra ou función de O:

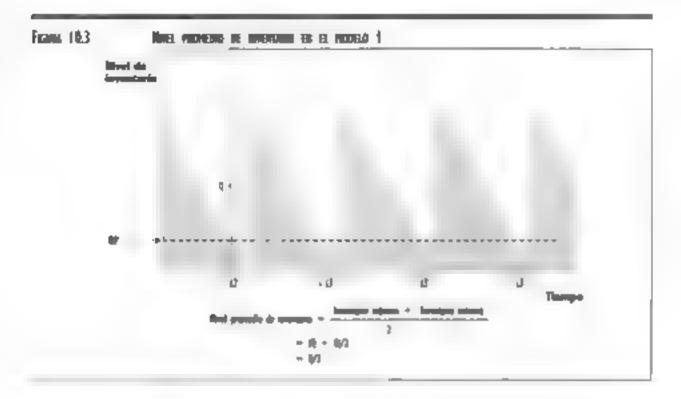
$$-0500^{\circ} = -002$$

$$O^3 = 2DS/C$$

4. M SUQ et. por le tame:

Q = \ \ \(\overline{1050}\)
BOQ = \ \(\overline{2050}\)

^{*}En aquellos casos dende el maseral en de demanda comencas. O especionario la domanda transment a C representato el cumo de abropotur per vandad de un transmen, por la que las políticas de goda namenta de las ministre el agrapate, conference ta demanda estacionad.



DETERMINACIÓN DE LA CAVITIDAD DE PEDIDO

Cuando en un sistema de cantalad fijs de probdo los gerentes de aperaciones deben doculir la cantidad de un material a pedir un estate una formula dusca aplicable a india las situaciones. Cada aptancido requiere de un antilista basado en las características de dicho sistema en particular de poventarios. Aqua desarrollamos estimaciones de características deposita de patido para tres modelos de (aventarios. Misdelo II: cantidad exentinaca de pedido (EOQ), Modelo II. BOQ para totas de produccido y Modelo III: EOQ cua descuantos por cantidad.

Medelo Ir Cantidad ecocionico de pedido (BOQ). La tabia 10.2 describe los sepuestas, ha definiciones de las variables, an filosolas del costo y la deducción de la formula EOQ para el Modelo I. La prejunto clave en la apticación de este modelo en ¿Conceden los supuestos con nuesles strucción de structurar o són opinique las dervinciones respecto a esos supuestos?

Como se demonstro en la figura 10.3, un arventario promedio spisal a Q/2 implica que no hay exhibitativa de seguridad, que los pedidos se recibios todos de una vez, que los amientales se utillizan a una velocidad stationne y que cuando llega el signicate pedido se ha asado la totalidad de los materiales. En la principia es rura la presencia de todas estas curacterísticas, pero a pesar de desviaciones menores, para algunos asaternales Q/2 puede resultar una estamición materiale de los elveles principio de investarios.

El ejemplio 10 I aptica las férmilias de costo y de BOQ à un material adquirido per una empresa de camanistras de plomerío.

Ejemplo 10.1

USO BEL MODELO I EN INIA EMPRESA DE ACCESORIOS PARA PLOMERÍA

La Call-Us Planobing Supply Company alcunezan miles de artículos de plementa. El anter Swaru, garesse general de la empresa, se pregenta cumio dinero podeia alcunene todos los años o se utilizara EOQ en lugar de utilizar las reglas prácticas actuales de la caspresa. Le da instrucciones a Mary Ann Charch, ambieta de seventarios, para que rentese un ambies sobre un voto material ematerial 7925, válrola de latón) para ver se pudieras resultar aborres segurificacivos mando el EOQ. De la seformación contable. Mary Ann deservolta las regimentes estatuciones. D = 10,000 válvolas por año, Q = 400 válvolas por pedido (contidad de pedido presente), C = 30,40 por válvolas por año, y S = \$5,50 por pedido.



Mary Ann calcula fos coutos de posesión anuales totales.

$$TSC_1 = (Q/2)C + (E)QS = {400 \choose 2}0.4 + {10,000 \choose 400}S = 80 + 137 SO = 52 7 SO$$

Se calcula el BOQ:

$$BOQ = \sqrt{\frac{206}{C}} = \sqrt{\frac{2(10,000)(5.5)}{0.4}} = \sqrt{275,000} = 524.4 \text{ vylvylis}$$

3. Se determinan los como de posemán totales amugles en caso de usame BOQ:

$$TSC_2 = (Q/2)C + (D/Q) S = {\binom{524.4}{2}}0.4 + {\binom{0,000}{524.4}}5.5$$
$$= 104.84 + 104.88 = 5209.76$$

4. Se determingo los aborros estimados aumán en costos de posesión.

5. Mary Ado llega a la conclusión de que a los abortos atuales de este stateral se aplicarea a los autes de artículos as anventarso, los abortos provenentes del uso de EOQ serías sugalficativos.

Modulo II: ECO pare tetra de producción. Este tradelo, es étil para la determinación del tantatio de los pedidos, as se produce un material en una empa de la producción, se absocera en inventario y después se curvia a la sepuente empa de producción o se embarca a los ellestes. Se penera la producción y fluye al inventario a una tana (p) superior a la tana de una o de destación (d) a (a que antá tahendo el material del severanzo, por la que ente candelo se may adeciado para planear el tacado de las latas de producción para manufacturar los productos destro de la caison progresa.

Este cuadato sólo tame una propueta mentaficación es relación com el Mindelu 1 ne septine que los podados se liberan o producea a una tam uniforme, y no todo de casa vez. La tabla 10.3 presenta los suprestas, las definiciones de las virtuales, las formales de los contos y las deduceames del 80Q para el Modelo II. La figura 10.4 mientra que lo pedidos se produces a una tasa uniforme (p) durante la primero parte del caclo de atrestantes y se utilizan a una tasa moforme (d) durante todo el caclo. Durante la producción, las atrestes de atrestantes se assentan a una tasa de (p = d) y jumb liegas al arves Q, como en el Madelo I. El ejemplo 10.2 diesas el una del Madelo II en la determinación del tamato de las lotes de producción.

EJEMPLO 10.2

Uso del modelo II en la determinación del tramaño de los lotes de producción

La Call-Us Phothing Supply Company teste un departamento adyscente de producción que podiera fabricar la villenia 3925. Se los villentas se produjeras en la empresa en lotes de producción, fluetan gradual-

Tana 1413 Please of EDO real laws of pressure in

Es puelles animes la demanda munit, el como de alteracione y el canto de pudir de ca material.

- 2. No expellen expense de regresial, los concretos expensiones a un ten conferen (p) y expellen a um tem milieram (d), y comoto el manesam perioto diego les materiales as unha seu tembrente.
- 3. No sus separtestes los cosos, de futuram de seventros as for de tas chasses, ani como coros costos.
- 6. No second description per contribut
- La ma de manana (p) es esperar a la ma de ma (d).

Defendance de las constitut

Traba in defendance del Martile I con aglicable, tendada al Martile II^a Admirio

of the side of the contract of

p - tom a la que se communion los contados al corentras (communicación que d)

Edwards do las como

Hired mileion de lorenteres - Tous de promolecido de reventeres « Perceir de miraga-~ (pr 4000/p)

10 val minutes de inventorios e 0

Mind attanda de atempo - McNeul adama de atempo - Nited adama de atemporarios Mile drQps + 01 = rQQ1(or drbs)

Como amed de altracomensario — Most promodo de terrametro > Como de altracomer - r078u 49K

Crete steel de jede - Pedales per de × Onto de jede - (D/Q)S

Otate do presente asses (TRC) * Coste areas de absocuer A Coste asses do positi

Disputation de la filonique de la casadad acuminaça de projete

De esperio, como un el Madado L. haga que la distribula de TSC con respecto e Q non ignat a cero y respeiva en Remarks do Ct.

La Branda papa TSC esc

THE - KNOW AND + COOK

2. La devende de 190 marcon a Q es-

ACTROMODY - NO ANTHRO DISIDA

3. Squate la distregle de TSC e com y promière. na finante de Co

to digit said, - o

Q² = r2D6ACqpAy dH

O . V (2056) (Splin d)

800 = V(2DMC)(arts - it)

mente lucia el inventario en el alameta principal para su uso. El costo de alametar: de pedir o de preparación y la destanda astad se contervarian astocianadamente igual. Dado que las vilvadas realmente fluyen lucia el levenuma en lugar de auchiem moto a la vez como lora, el sellor Swarz ez progonto de qué comun ello alectoria in contribui de pedido y el conto annal de almacenamento. Many Aus Church dosscrolle estas estimaciones: D = 10.000 vilvadas por alto. C = 20.40 por vilvada por alto, y S = 35.50 por podisto, D = 40 vill-value par dia $\langle 10,000$ vill-value par alto/250 dian habitathien) y $\phi = 120$ vill-value diament.



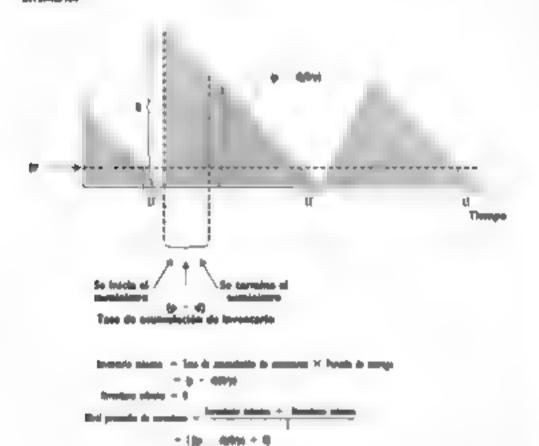
Many Ann calcuin of BOQ;

$$SOQ = \sqrt{\frac{2DS}{C}} \left(\frac{p}{p-4} \right) = \sqrt{\frac{2(40,000)(5.5)}{0.4}} \left(\frac{120}{120-40} \right) = 642.26 \text{ válvalas}$$

^{6.} If \$100 mayor in testing "You be made a for white \$6.2.

Ficant 14.4 Met moveme de ampliante du la modela III

Miretes de



Se entrolar los marvos contos munhos tectrico de posessóu.

- 97b

$$TSC_1 = 1Q/2\chi \frac{p-d}{p}C + (D/Q)S + \frac{642.26}{2} (\frac{120-40}{120})0.4 + \frac{(0.000)}{642.26})5.5$$

- = 15.63 + 15.63 = \$171.26 annies
- 3 Los EOQ y los costos montes totales de gorenón del ejempio 10.1 canado ha válvalas 3925 se entregaban todas a la ver eran de EOQ = 524.4 y TSC₂ = \$209.76.
- 4. Se calcular for aborror estatuados

Aborns =
$$TSC_x - TSC_y = 209.76 - 171.26 = $38.50 against$$

TABLE 10.4 Models III: EOQ con sexuentos ron caumaio

Superper 1

Expenible actions is dramatic annal, of core de absocurar y of cores de pode de un careval

2. Se pueden máister las alvales pressado de investorios como:

Q/2—a con vilados los suprestas dal Stochio , no lary continuos de auguridad, los pedidos se recibro tede a la oca y los sinistradas er efilicas a um tam conference y el llegas el aquameir pedido er la establidad de los statestales.

Q/Z(p d3p)—provinces les expertes del Medete E Per luy exensers de reporded, les materiales et manuscres a una sum delle seu materiales et lus questio traditions et materiales et lus questio traditions estado llega el reguente pedido

- 3. No sen de consecuções so foi figiraçõe de proparios, no la semplicidad deção el câmic pe seria camina.
- 4 Si custim los discourses por comeint. Confesse se palos comeindo solo grandos, se ophicas discourse en el precio a sodas los unidades podedes.

Defluctioner de les pariettes

Tishis ppr definerance de les musièm geneiene son aplacables el fiducies IIIº. Admini-

This - grains sensite make in morrote, philosophy of also

ac « conjos de adejunición ya seu de compare o de produce una muitad de au maneral juidante per unidad ;

Farmates

Les francies de BOO y 190 ye som del bisainte I a del bisainte II son quinchies at bisainte III, deposituado cuit de les apparente or pinema paper a la simposión de les invenencies.

Custon propries de palaparendo — Demondo progri X Como de palaparte — (Disc

Costs asset and de manufain (TMC) - Custo de glascope major propin - Custo ment de adquier - TEC - (Disc

بالبد بابيومته بالكمر لأطبلط

BOD + V 205C BOD + V 205C gate 60

TMC + (QQ)C + (DQ)S + (D)c TMC + (QQ)G + (DQ)S + (D)c

Procedimienes

- Calcula el BOQ withinship carlo uno de tra practica de ventro. Observe que C ao, para lo gament una franctio del gracio de ventro del contro de practica de practica de practica de practica de la gament de ventro de vent
- Deterteur vinter de les 80Q abbashim en al para I um factibles. En eten publicas, ¿auti el 80Q calculate dentre del tutque de cantilidades para una presis?
- 5 El como material attent total (THC) de calculo para los BOQ lardibles y para las cambidas de los cambios en los precios de venta.
- A us combine to puller que map of your de manufat well money (TMC) as in combine constitute del public del manufat.

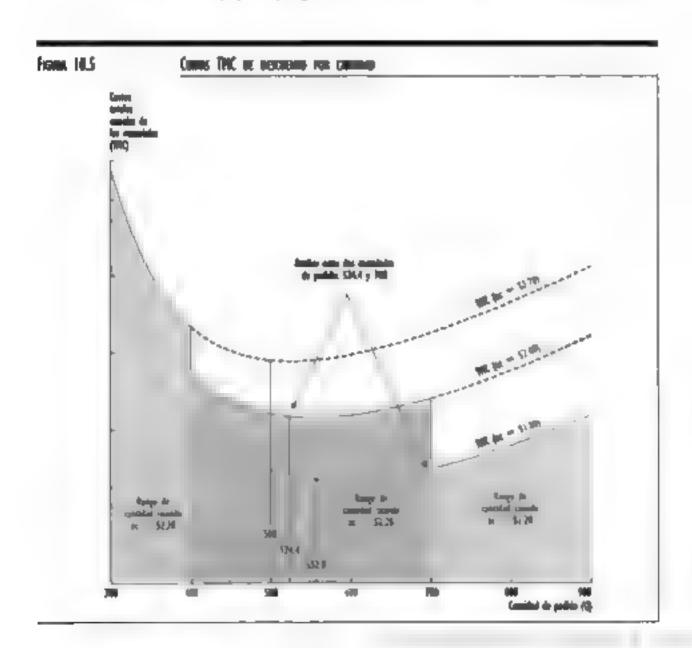
Madeia III). EOQ con description per contided. So se pidea traspers cantidades, los proveedores pueden obsers uns productos a precion unascens saferiores. Esta ulcuea se conoce como descripcios por cantidad y ocurre purque podatos de canadad anyor pueden ser mesos costosos de producir y embarcar. Una precompación vital en la susyorio de las decisiones de canadades en soberser sufficiente cumerial en cada pedido para que pueda catalicar a) mejor precio posible, pero na comprar trastique los costos da pasenda consuman los aborros en los costos de comprar El Medeio III mienta lograr este objetivo. La cantidad adquerda ao asseniramente treser que ser la cantidad EOQ, regita se formula a partir del Medeio I o del Modeio II, más bien, ca aquella cantidad que musique la variade los costos asiantes de atamiceme, de padir y de paresada. La tabla 10.4 entreta los seguestos, los definiciones de las variables, las fórmulas y los procedimientos para este prodeio.

El Modelo III utaliza fórmulas ya sen del Modelo I o del Modelo II Si las entregas de los pedidos ocurren todo a la vez, se utilizan las fórmulas del Modelo I, se las entregas non graduates, se utilizan las fórmulas del Modelo II. Es paracularmente exportante reconocer que las cantidades clave a considerar son esaiquier EOQ fármble (¿entá el EOQ dentro del rango de cantidades para su precio?) y las cantidades de los cambios de precio. La tabla "0.5 da cuatro decisiones de canti-

[&]quot;Yes to peen do je misla 10.3

Tages 10.5 increscrición de commune quant para mentana como parter decoratos por colocido mog-Propin Breiteir per mellen 1.399 \$3-10 1.499 \$6.00 405-447 1.00 504.4 \$34.45 355-777 6.30 POD+ 1.00 700-6.21 1,003-1,999 1,700 1,700 2,000+ 6.50 7 300 1-600 \$43.50 500 270 1.399 140.40 700-1/499 34,93 780 800-749 7.50 750-999 1,500+ 35.50 (.500) 7.29 1,200 1,000 4 7.43 1,200

[&]quot;Ves et geregin 10.3 y is figure 10.5.



dud-descuentralementales pedido pura demontrar los procedimientos de relexificación de cuatidades a inventagame al comparar los costos de materiales annales totales (TMC).

El ejemplo 10.3 aplica el Modelo III a mentros viejos maigos de la cospresa de soministro de accesorios de plomerta. En este ejemplo, el gerente debe decedar tanto la cantañad contro el metodo de entrega —ya sen entregas gradunles o pedidos que se recibes tedes de una vez— para un material. Sign los pasos de ente ejemplo, que decembra los procedamentos que se utilizan en el Modelo III.

Ejenerio 10.3

EOQ CON LOS DESCUENTOS POR CANTENAS EN UNA EMPRESA DE SUMMESTROS DE ACCESORIOS PARA PLOMENÍA

Le provender de la villvela 3925 la offerado el milor Seratz descuentes por cantidad, si adquere mile de la que pula estantesante. Les murves volumente y gracces um

Name de Constitution	Conto do adquidação por vilívais par
1.100	92.30
400-409	2.00
700 -	0.80

El nellor Swarts in pido a Mary Ann que investigae los marvos precion lugo dos supunstes. Los guiddos as recebes textos a la vesa y los entregas son graduates.



Profides recibides todas a la vest

- Mary Ann ha deserrollado estas estimaciones. D = 10,000 vilvadas por año, C = \$0.2 (ac) por vilvada por año, y \$ = \$5.50 por polído.
- Los EOQ es calculus para carlo um de los coutos de adquisición.

$$\begin{aligned} & \text{BOQ}_{2,\text{min}} = \sqrt{\frac{2DS}{C}} & = \sqrt{\frac{2(10.000)(5.5)}{0.2(2.2)}} = 500 \\ & \text{BOQ}_{2,\text{min}} = \sqrt{\frac{2DS}{C}} = \sqrt{\frac{2(10.000)(5.5)}{0.2(2.2)}} = 524.4 \\ & \text{BOQ}_{1,\text{min}} = \sqrt{\frac{2DS}{C}} = \sqrt{\frac{2(10.000)(5.5)}{0.2(1.0)}} = 552.8 \end{aligned}$$

 Mary Azar traza um gráfica para TMC por cuán cento de adquisición (ven la figura 10.5) por ojecupio, TMC_{3,3} se puede trazar mutimyendo varios valores de Q en esta fórmula de TMC.

TMC =
$$\binom{Q}{2}$$
C + $\binom{D}{Q}$ S + (D)uc
TMC_{2,7} = $\binom{Q}{2}$ (2.2)(0.2) + $\binom{10,000}{Q}$ 5.5 + (10,000)2.2

Mary Ann observe que solumente BOQ 2.00 es factible, ya que 524.4 vilvales por pedido ve yarden comprar a \$2.00 par vilvala. Se matizan por lo tanto el TMC en dos cantidades. 524.4 unidades por pedido (cada um a \$2.00) y 700 unidades por pedido (cada um a \$1.00):

$$Q = 524.4 TMC = \left(\frac{Q}{2}\right)C + \left(\frac{D}{Q}\right)S + (D)mc$$

$$= \left(\frac{524.4}{2}\right)0.4 + \left(\frac{10.000}{524.4}\right)5.5 + (10.000)2$$

$$= 104.88 + 104.80 + 20.000 = $20.209.76 \text{ ansales}$$

$$Q = 700: TMC = \left(\frac{Q}{2}\right)C + \left(\frac{D}{Q}\right)S + (D)mc$$

$$TMC = \left(\frac{700}{2}\right)(0.2 \times 1.0) + \left(\frac{10.000}{700}\right)5.5 + (10.000)1.8$$

$$= 126.60 + 78.57 + 16.000 = $16.204.57 \text{ annales}$$

4. Mary coachaye que si les pedidos se essugas sedos a la vez, deberies ordenerse 700 válvu-

Entrages graduales

- Mary Ann he disarrollado estas estimaciones: D = 10,000 vilvales por alto. S = \$5.50 por pedido, C = 0.2 (ec) déferse por vilvales por alto p = 120 vilvales por dia y d = 40 vilvales por dia.
- 2. Abon to mirales its 200

$$\begin{split} \text{BOQ}_{2,m} &= \sqrt{\frac{2DS}{C}} \left(\frac{p}{p-d} \right) = \sqrt{\frac{2(10,000)(5.5)}{0.2(2.2)}} \left(\frac{120}{120-40} \right) = 612.4 \\ \text{BOQ}_{2,m} &= \sqrt{\frac{2DS}{C}} \left(\frac{p}{p-d} \right) = \sqrt{\frac{2(10,000)(5.5)}{0.2(2.0)}} \left(\frac{120}{120-40} \right) = 642.3 \\ \text{BOQ}_{1,m} &= \sqrt{\frac{2DS}{C}} \left(\frac{p}{p-d} \right) = \sqrt{\frac{2(10,000)(5.5)}{0.2(1.5)}} \left(\frac{120}{120-40} \right) = 677.0 \end{split}$$

 Mary Ann observa que solamente es factible BOQ2.00 porque ne pueden adquirir 642 3 vilivalas a \$2.00 por vilivale. Se anelizan dos cantidades, 642 3 y 700 madados por pedido.

$$Q = 642.3: T14C = \frac{Q}{1} \left(\frac{p + d}{p} \right) C + \left(\frac{D}{Q} \right) S + (D) uc$$

$$= \frac{642.3}{2} \left(\frac{120 - 40}{120} \right) (0.2 \times 2.0) + \left(\frac{10,000}{642.3} \right) 5.5 + (10,000) 2.0$$

$$= 85.63 + 85.63 + 20,000 = $20,171.26 \text{ annules.}$$

$$Q = 700: T14C = \frac{Q}{2} \left(\frac{p - d}{p} \right) C + \left(\frac{D}{Q} \right) S + (D) uc$$

$$= \frac{700}{2} \left(\frac{120 - 40}{120} \right) (0.2 \times 1.8) + \left(\frac{10,000}{700} \right) 5.5 + (10,000) 1.8$$

$$= $4.00 + 78.57 + 16.000 = $10,162.57 \text{ annules}$$

Mary Am concluye que si se utilizan entregas graduales o parciales, deberán adquirima 700 midades por pedido.

4. Si le dan a etegre el señor Swartz preferiría sener entregas parcados da las vilvolas 63943 en cantidades de 700 umándos por podado, porque el TMC de las entregas purcados en ligeramente micrior al currespondente a los podados entregados todos de um vez.

Los descrictos por cantidad, cumdo se ntilazar con las fórmalas BOQ compressa a sociar rais realismo en casas méndos de análismo. Asenças algunas impótesis sustractivas aguas procestes su el Modelo III, suficiamos decasiones reales de inventario se necesia a las impótesis de cute método poro hacerio una sécucio valuna, en la administración de la producción y de las operaciones.

DETERMINACIÓN DE LOS PUNTOS DE PEDIDO.

La tubba 10.6 contiene munhou sérmanes de uno fractione en el emphisocamiento de los puesos de pedicio. Puede oprimi consultar ocusionalmente sun miss conforme avancamos en la sección. As estabiscer puntos de padido en un musmo de seventarios de gadidos de cambidad fija de padido, los gomates de operaciones se isenan que enfrante durante al pisno de antrega a una dermanda monerta. La demanda durante el plano de cutrago (DOLT, por sus agúas en majós) en la cumidad de majorasi. que se demandará munitos extenses experindo que Degar un pudado dal custarial y as reabasteces el atvensano. La veneción en le demande durante el place de entrega proviene de dos functes. Primero, el plazo de eutrega esquendo para recibir un padido está susto a variación. Por ejemplo, los proverdeves pucharum encourum dell'eultedes en al processamento de los pedidos y les suspresse de autotransporte pueden tener fallas de equeço o luseigas que retenen las entregas. Segundo, la demanda diaria del material unti vapria a variación. Por ejemplo, la destanda de los ciantes por productro ter-Minutes está majota o gratidos variacismos diartes y los desenuidos de los desentamentos de producción de minorian pentras pundos variar debulo a cumbino en los programas de producción. Lo asir hace particularmente prencupante pura las gerenies de aperaciones esta variación de la domanda duranle el pertodo del plazo de entrega, es que la recertidambre los atura cuando son más vulnerables. cuando están esperando a que Regue un pedido de materiales y los niveles de avientario son bajos.

Si las dedeces liegan tarde o la demanda de matemates es superior a lo esparado mientras esperamos un pudado, pundo ocurror un labrato. Faltante de alameda aguifica que el seventario es monficiente para cubrir la demanda del matemat devante el bempo del plano de ostrega. Los perestes de operaciones stanticisen una eticitencia de segundad, de aminira que estos faltantes ocurrantes se final excessivo, son tembergo, comido se siguidade esta existencia de regandad essy poqueña, el como de los taltantes se lasce excessivo. Los gerennos de operaciones desean equilibrar estos dos costos al establecer los pantes de pedido.

La figura 20.6 shistra les relaciones entre les variables arvolucradas en el establecimiento de les puntes de pudadas y de les essaisments de segundad. La relación de mayor amportancia por conocer es.

Panto de pedido = Demanda esperada durante el plano de emrega + Expencia de seguridad

Como se puede ver de la distribución de la demanda durante el placo de entrega de la figura 10.6, para determinan el punto de podido se agraga la examinan de regandad a la domanda esperada durante el placo de carrega. Si suporamos que podamos antimer con pracanda el valor de la demanda esperada durante el tiempo de estrega a partir de registros hartóricos o de otras fuentes, entencer al determinar la estatencia, de seguridad tatalhela se determina el punto de podido. Por lo tanto, camido establecemas el tavel de estatencia de seguridad de sa material, rematemente establecemos el punto de podido. Como podemos chaervar en la figura 10.6, al anciementos la estatencia de seguridad de sa material se reduce la probabilidad de sa faltame en las estampicas durante el plato de entrega, lo que reduce el costo de las faltames, pero tiene la derveninja de increspening los como de alemacenar.

En el timento de aqualibrar los comos de manuener demanada o muy posta estatuación de neguridad de cada uno de los insurrades, los analisms has bascado soluciones ópuras a esse problema. Es obstitualo principal para desermant la customera de segundad ópusas es estatuar sos apates, de

Total 18.6

TÉRMANS DE 1800 FRECUENTE EN LAS ANÁLISS DE LA PLANEACIÓN DE AMPLICADOS DAS INCENTOUPINE

Distribuciones DDLT confirmes. Distribuciones de probabilidad de sedas las decimades posibles decima el riempo de place de carrego (DDLT) demás DDLT es una variable alcumen commun. En certa palabrica, DDLT prode agresia cualquina viglas communo quigo las valores DDLT extremas de la distribución. Ejemplos de cetta distribución sen la distribución premai, ja e de Smilera, y la charelinación expansación.

Parameters de la distribución COLY. Las meditas que describro las distribuciones DOLY Por ejemplo:

EDELT - Demanda expensiva durante el plano de correga, en la media de las distribucionen POLT de la Contracción amindas de la demanda desante el plano de antraga, que en una mediate de la despeción de las visiones de DELT impacto y po produ.

Perdentires de la électrodise de la despueda d'artes). Medides que describes jas describes é. Per gamples.

desirable de la descenda dissis-

«¿— Dervección maindor do la demonda alema, amelada do como antin dispursos los vistores de dispursos a su specie.

Distribuciones DOLT discretos. Destribuciones de probabilidad de trafas, los deciendos posibles durante plante de grande de marcas. En cara palatiras, DOLT as sua variable abancera descreta. En cara palatiras, DOLT de sala transcribución figurações de quas destribuciones autorios segurados de quas destribuciones am la bancamant, la impergramáticas, ja de Proposa, y todo ser conquero de caras destribuciones de dema handración de descripciones de describuciones de dema handración de descripciones de dema handración de descripciones.

Perfective de distribution del timopo del plano de entrego (LT) - biacións que describes los describes junto. LT: Per ajumpio:

LT - Aladia del transpo de autrega.

A₁ —Dervierte estimbre del timpo de utilique medido de la Servici de que los referes LT actio. Construer et estimate del un distina

Mind de extrancia de regaridad éptimo. Camainé de experience de regaridad, que se el posto de pudido (OP) dessos la dessatula aspeciale durante el placo de extraga (FE/OUT) que agastidas los custos por excedentes aspeciales y los contras por laborates superiades durante el placo de versuas.

Tables de retribusione. Perces de métats del utres de exercises de ingression y de problemes de pastes de problem de problemes por exercises y follocion que timpo de métage por cuite métamps de problem de problem de problemes de problemes

Orage de fallegias. La probabilidad de que pe seden los poddes de los citares o de los departaciones de produccida puedas entrina discomensar del invessorio durante el plaço de correga. El rimgo de fajuscia se el complemente del travel de travel. Por apospia, si entre un siengo de 10% de un fajuscia de alexada, acuados el travel de servicio en de 10%.

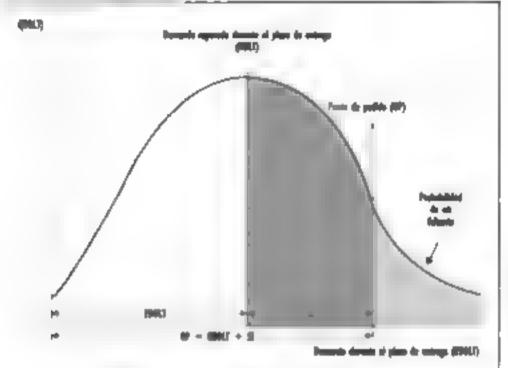
Mirel de atrivido. Probabilidad de que un econo un faltante discuste el tempo de entrega. Por ejemplo, un alvet de survero de 90% aquallos que mente una probabilidad de 10% de que un testa, las defense pandas antidiscurer del servetado decente el plano de vistaga.

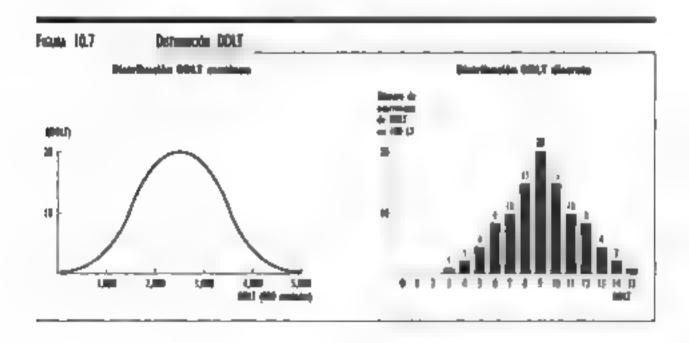
los faltantes. Sabemos que cuestan, puro, ¿cuánto? ¿Cadata utilidad ne piente coando perdeznos o incomodantes a los climates debiado a faltantes de almacén? ¿Cadato cuesta el que los deparamentos de producción debut cumbiar sus progentas o deteuer la producción cumdo experimentas. faltantes de nasterias primas? Duta la dificultad para determinar con procisión el costo de los faltantes de alpacén, los qualstas has tomado caso cartano para establecer las existencias de reguridad: la fijación de los puesas de padido en nivelos de servicio desecuandos por políticas geresciules.

Establechmiente de les penntes de position de neuverte cun les niveles de neuveles. Les niveles de survicie se refieren a la probabilidad de que un faitante no ocurra durante et plaze de entrega. Los gerentes pudieran decir, por ejemplo, "querentes la probabilidad de 90% de que todos los padidos de los chestes puedan servasse de introducto directamente del inventario"

Distribuciones DDLT discretus y continues. Cuando el DDLT tiene no rango de tres a 15 anadadas, como se pasessa en el fado detecho de la figura 10.7, una distribución DDLT discreta puede







résultir mis precisa en se descripción de la comrencia del DOLT ya que ses valores sólo poedes nor enteros de tres a 15 madades. Canado la cantidad de cantades en DOLT es emy grande, como se observa en el lado impaiente de la figura 10.7 o canado las midades son diveribles, como en el cano de barrales de petróleo crudo, las distribuciones DOLT contínuas describes con procurión la ocurescia de DOLT Canado lasy suficientes datos históricos de la desanda durante el tiempo de entrega de un material, el establecamiento de niveles de exestencia de argundad resulta simple. El ejemplo -0.4 establece el nivel de exastencia de argunidad para un material cryo DOLT se ha clasificado

EJEMPLO 10.4

ESTABLECIMIENTO DE IMA EXOSTENCIA DE SEGUNDAD EN NIVELES DE SERVICIO MARA IMA DISTRIBUCIÓN DOLT DISCRETA

The Whippis Manufacturing Company statems aquipo de oficias. Uno de estos productos, la computador, con procesador de insto para empresas paquelas, se fabrica para extracacian y se mantione on el spreptario de productos terremados basta que la pader los clamates. Cuando el seventario de productos terretandos basta del puesto de pedido, se colocia en el departamento de manufactura de Whippie un pedido para un lose de producción. La administración de Whippie deses deserminar el sevel de espetencia de argumente el sevel de espetencia de argumente enformación. La demanda promoción diarse es de 6.0 unidades, el pieso de essuas promoción de la producción os de .0 días y (en registros bistóricos cumuntos esta l'educación del Georgio de outrega de la demanda real:

	Freemak
21.39	9.00
31.49	0.10
41.50	915
31 -40	41.30
44 70	0.30
76 -60	0.15
81.40	0.10
95-(00	0.05

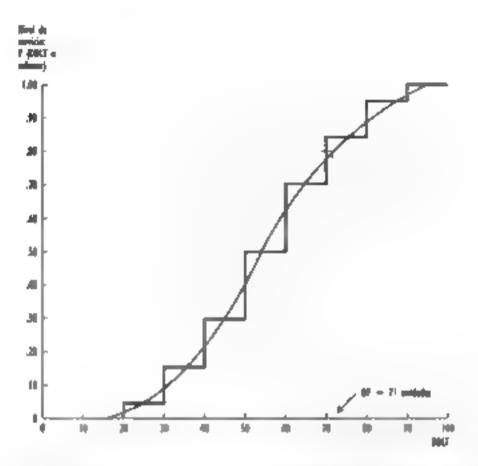
Si la administración de Whipple deses proporciones un sevel de servicio de 10% durante el plazo de estrega, a, ¿Cutl es el punto de padado? b. "Cutl es la existencia de segundad".



a. Primero, atlice fea datas DDLT pura deserrollar una distribución acumulada de probabilidad del rived de servicio:

DOCT real	Presencia	(dired de spretche gyrobushisas de DES-T e bellerier)
11-30	0	0
21-30	0.05	9.05
31-40	0.16	9 15
41-50	6.15	0.30
51-40	0.30	0.30
61 70	6.30	0.70
71-40	0.15	nus.
E1-40	010	D 95
91-100	0.05	0.00

A continuación, dibuje la gráfica de esta distribución acustada.



Le gráfica de detos discresos se conviene a una gráfica de denos entimados continuos dibujando una lários curva a utavés de los puesos medios de la parse superior de los escalones. Como podemos observar no esta gráfica, el pueso de pedido es de 71 miséndes. Si Whipple sucas un sote de producción cuando el soventario can a 71 miséndes, ocuerirán faltantes de almante (DDLT > 71) aproxiquadamente 20% de los veces.

b. Determent el givel de exactencia de seguridad:

Existencia de seguridad = OP | EDOLT = OP | (Demanda promedio diaria) × (Place de entrega promedio);

$$= 71 - (6.0 \times 10) = 71 - 60 = 11$$
 middle

Note. Este procedimiento para clasificar los valores históricos de DDLT en clases discretas tiene la ventaja de co tener que suponer um fortan en particular (por ejemplo, la normal) para la fonción de probabilidad DDLT

El ejemplo 10.5 desausates la forme en que establecerísmos niveles de existencia de segundad cuando el DDLT queda descrito por um distribución continua. Este ejemplo supone que el DDLT histórico de una materia printa renhuente proviete de una distribución normal. Resulerde que amenormente definantos el punto de padido como:

Panto de pedido - Demanda espenda durante el plano de entrega + Existencia de seguradad

EJEMPLO 10.5

ESTABLICOMENTO DE UMA EXISTENCIA DE SEGUIDAD A NIVELES DE SERVICIO PARA UN DOLT DE RISTINIVACIÓN HORMAL

Billie Jean Bray gennes de materiales de injecto Wholesale Planties, emá smentando establectr el nivej de extinencia de seguridad de la resona 6942, que ar vende a los clientes de DVECTO y se supone que us demando durante el plaço de emrega tiene uma distribución normal, con una media de 693.7 Júnga y una desviación emándos de 139.27 libras, n. ¿Cuál es el EDOLT de la resona 6942° b. ¿Cuál es es sDOLT de la resona 6942° c. Se el gerenne de graducción especifica un nivel de servicio de 95%para la resona 6942 durante el placo de entrega, ¿quá exantencia de negundad debená mantenerse?



A. EDDLT ex-

EDDLT = 693.7 tibes

b. La dervisción estador DDLT es:

$$\sigma_{\rm colo.2} = 139.27$$
 (ibuya

Por lo terno, tenemos una distribución normal de DDLT con una media de 693 7 y una destrucción audindar de 139 27 Sbrus. (Ves figura e consequeción).

c Calcule la azistencia de negundad (\$5) para obtouer un arvel de carvacio de 95% en otras patabras, ¿cuali en el nivel de DOLT que tuma una probabaldad de edito 5% de que se exceda? Este os el purte de podido;

$$OP = EDDLT + Z(\sigma_{HELT})$$



20 vator de Z so lise del Apladice A. Localice 0.95 (el from a la orquierda de OP) en el cacepo de la table. y después les el vator de Z de 1.64 Ésta es la cantidad de desvocciones estándos que OP está alemão de DOCT

A confinenzido se dedece la examencia de segundad:

Placo de entrega constante y demanda diama normalmente distribuada. Eny vocas que resulta deficil obtener los datos de ODLT. En entos casos, a menado conviene obtener datos de la demanda diaria y importer un placo de entrega comunite. Dado que los datos de demanda diaria e hastonica generalmente entire may disponibles y es placo de entrega par lo general entir sirjeto a menor variación que la demanda diaria, ente procedimiento queda resultar útil.

El ejemplo 10.6 desarrollo niveles de existencia de seguridad para no material al suproce un ticomo de entrega combante y um desarrollo discrin con distribución normal se obticar una DDLT.

con distribución normal al considerar la demanda esperada durante el plazo de entrega (EDDLT) y la desvención estándor de la demanda durante el plazo de correga $(\sigma_{\rm relativ})$

EDOLT = LT(
$$\tilde{d}$$
) $y = \sigma_{\text{max}} = \sqrt{LT(\sigma_d)^3}$

A continuación se matica la distribución DOLT resultante pura calcular el valor de DOLT que nos dé el nivel de servicio especificado, y ente valor es el punto de podulo (OP).

ELEMPLO 10.6

ESTABLECIMIENTO DE NIVELES DE EXISTENCIA DE SEGUNDAD PARA NIVELES DE SENVICIO PARA UN PLAZO DE ENTREGA CONSTANTE Y UNA DEMANDA DISTRIBUIDA NONMALMENTE

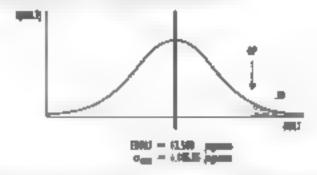
Bob Fero ès ambita de operaciones para SeB-Rite Discount Sieres de Washington DC. Actualmente estil estudiando los políticos de pedidos y alumenamento en el almacto central de Sell-Rite para não de ste artículos de mejor movimento, un paparte para nilea. Un examen de los datos hatóricos de oferta y demanda correspondiente a éste artículo máica un tiempo de entrega grácticamente constante (LT) de .0 días y interabundade capitante de producción permute ena producción y trempos de entrega muy tiniformen. Bob tambalo descubrió que la demanda charas (d) tenás uma destribución prácticamente normal, con una modia (d) do 1,230 yapantes characa, con una destrucción entinder (σ_{ϕ}) de 175 juguetes durios, a. Calcula el punto de puddo de tota pagarda el sevol de servicio se específica a 90% durante el placo de otiticipa. In ¿Qué existencia de expandad un prevé de su respuesta del meios (a)?



- & Calcule el pueto de padido:
 - Primero, calcule el SDOLT y el σ_{cont}.

EDDLT = Place de carrego × Demanda promedio diaria = LT(
$$\delta$$
) = 10(1.250)
= 12.500 juguetes durante el placo de carrega
 $\sigma_{\text{total},2} = \sqrt{4.7}(\sigma_{\rm e})^2 = \sqrt{4.0(375)^2} = 1.885.85$ juguetes durante el placo de entrega.

BDDLT y a_{rea,T} describes tetalmente la distribución DDLT:



- A continuación, debeanos determinar Z, el minuero de dervinciones estándar que DP está alejado de EDOLT. Bosque 9,900 en el cuerpo de la tabla del apéndice A, y les el valor correspondiente de Z de 1,28.
- 4. A continuación calcule el punto de pedido:

OP = EDDLT +
$$Z(\sigma_{DDLT})$$
 = 12,500 + 1.28(1 185.85) = 12,500 + 1,517 89
= 14,017.89 jagueins

Los pedidos para el pagaete se harian cuando el nivel de investanto cayera a 4,016 juguetes. b. Calcule la existencia de seguridad (SS):

Todos estra procedimientos para unacejar explicitamente la sucertidimistre en la planeación le fra inventarion se lum banado en que los gerentes especullações procles de servação para que se cumpla ya seu con seu política de manufactura o con una política de esecudorecias. Examinemos alputem regim prácticas para la determinación de puntos de peshdo y nevelos de examencias de regiminada.

Algunes regine perietiene para el establicimiento de puntos de podido. Quizás la regla procis a más comán sevolucio establicos niveles de exastencia de acquindad como un percunsigir de 2000. Es

Panto da pedido = EDDLT + j(EDDLT), doude j = un factor que varia de 0 a 7.00

Los materiales por lo general se clasifican de senerdo a clasos, como las que sigues

Chair	Descripción	- 1
1	Hip critica	0.10
2	Reports to printer	D 30
	Cripps	0.10
4	Desirate of their	E 90
4	Signer critica	100
	hazara-alper celua-	4 00

Estes clasificaciones se tendrios que diseitor a la medida para el sescona de trivestarios de tiqu em presa y aplicarse de manera sacientes a la mayoria de los camerastes en los inventarios de productos terminacios y de materias promas.

Otro procedimiento establece la estatencia de segundad como ignal a la vide cuestrada de EDDLT

Ponto de pedido = EDDLT + $\sqrt{\text{EDDI}.\hat{T}}$

Bue mérado seleccione niveles de estatencia de segundad grandes en relación con EDDLT una do EDDLT en paqueño, y estateramente paqueños cuando EDDLT en grande. Generalmente care procedumento ar aplica cuando los faltantes no son perfocularmente audescables su contoxos.

Los mitodos dei porcentaje da EDDLT o de la már cuadrada de EDDLT para el establecmiento de puntos de podido quotan demostrados con el ejemplo 10.7 en el que ambos mitodos de cálculo del punto de pedido desarrollas existencias de regandad de 12 y de ocho puezas distras-¿Call es el correcto? Atobas nos distrebilistamente vilidos, pero la corrección de cada punto de pedido sójo es parable comprobarla madanne la experimentación escaja uno y magierque registras de DDLT conforme pare el mempo. ¿La existencia de registradad da el terrel destado de mismo que como fabranses de almación* dam es la ámica prueha de validación de ses punto de pedido.

EJEMPLO 10.7

USO DE LAS REGLAS PRÁCTICAS PARA ESTABLECER LOS PUNTOS DE PEDIDO

Dispite Masorischarag Correpary produce pretast de bronce fundido. Um de ellas la 8699, se caunticar en inventiono brata que los clientes la piden a Dispite. George Dispite, gerênte de materiales, está consideração con variou procedimientos para el establicamento de pastos de pedido para los sustenales. Como material para la investigación neleccionas la pieza de fundición 8699. Se renoueros los siguientes digital probe la 8699: la destanda promectio diaria en de seis paccas fundidas, el plazo de estrega promectio en de 10 días, el tiempo necesario para producir un lote de fundición. El estado de George requiere lo separente a. Si la existencia de seguridad se establece a 20% de DDLT "cual es el punto de pedido" la existencia de seguridad se figa curto la rais candrada de EDOLT "cual es el punto de pedido".



- a. Punto de pedido = EDDLT + 0.2 (EDDLT)
 - = Destada promotio diaria × Plato de entreja promotio + 0.2 (EDDLT)
 - $-0.0(10) + 0.2(4.0 \times 10) = 60 + 12 = 72$ piezas de fundición
- b. Pento de padido → EDDLT + √EDDLT = 60 + √60 = 60 + 7.75 = 67.75 a 68 prezas fundidas.

¿De qué manera al mo de los extraencias de segundad afecta la cantidad de pedido 'BOQ') en un usuema de sevemanos de paridos de cantidad fija? "mémigramente, si en lo que afecta. Sin embargo, los contra munica anuales de posenda se afectas porque las extraencias de regundad causan los argumentos desarrollos.

- Mayurus custos assestes de almacunar. Suo resulta del hocho que las estreteccas de seguridad se conservas como arvestario amerio, en general, jantás se usistan. El seventario adicional, por lo tanto, de como resultado mayores costos acuados de abracconar.
- Contan minumes mandas de finitantes. Los modeiros EOQ básseos no incluyen los contes de faltantes, por um basan razás, resolam difficiles de estarser. Poro conceptualmente subernos que di cento de los faltantes es real, y que se reduce mediante el eso de existencias de segundad.

Remos considerado la determinación de las cantidades de pedido y de los puntos de podido en los suterases de unventario de cantidad fija de pañado. Ventros abora los sestemas de unventario de período fijo de puntido.

SISTEMAS DE PENADOO FIJO DE PEDIDO

Los eletames de período fijo de podado serviran los niverios de neventarso un intervalos fijos de tiempo y in colocum podados que cutivan amiural unficiente para que se recuperem los niveries de neventario hasta algún unvel determinado. Los pudados er colocum en netervalos de tiempo (gual-mente espaciados y las cantalados pentidas en cada ciclo se celevalan otalizando esta lérminia.

Cantidad de pudido - Mota superior del unventario - Nivel de loventario + EDDLT

La testa superior del inventario normalmente su determina a partir de la cartidad de especie asigbudo a un trattetal, ya seu en un almanda o en los maqueles de una tienda. Si en el connecto de la revesión del arvel de arventarios êste su relativamente bajo, se colocan cantridades más grandes. Sa, por otra parte, darrans la revenida los arrestarem son elevados, se colocan cantridades menores

El samema de persodo fijo se cospica en arventarios donde resulte descable consur fisicamente los inventarios en una base periódica regular, como en algunas uendas al menudeo. En estas situnciones, particularmente en el caso de trienes estabución, donde no es facuble una contabilidad perpetra de inventarios, el como periódico de inmensiles podría ser el materia más prácueu y sería apropiado el vistema de periodo fijo de pedido.

Una vez establecado el astervalo del pedido y conocidas ha fechas de las revisiones de los investarios, no es necesario que se vigile el nivel del nevestario basta la seguiente empección. Estare estas sevisantes, se continua ha incertidurabres de la demanda como del plazo de entrega para córecar a este usasson ou mesgo emper de faltantes de altisación que en el caso del sasterna de cantidades de podido figo. Sas una revisado perpenas de los naveies de covenano, faltantes pueden ocuvir en los sistemas de periodo figo de podido, priencamente en enalquier menorato. El sistema de periodo figo de podido empiere por lo tanto de una exestencia de segundad esta grande para hacer frente a este unique ricago de faltantes.

La selección de un punto de podido pura los canteriales es la decisión clave en el artiento del período fijo de pedido. Si los materiales se revisan con descuenda fracciencia, los costes anuales de pedir son excessivos, pero o se revisan con guy poca fracciencia, las canadades de pedido y los náveles de inventario aeste demandado elevados y aumentará in probabilidad de fabrantes. Por lo

Tance 1417 Monta et Perinno económico de Perinno

- I. Es possible examina la desamble mand, el como de manuscum y el como de podedo y de examenal.
- 2. El propiero mancia es el mante manulo de malate tivolate core de. Este maistricarem concer um no buy common de segmental, que las profetos se various sodo de um seu, que los manerales se millora a tra um materna y are en armedo ha manesta ar armes comás ar verter el usuarse public.
- Se considera monaccione, los fabracios de atomico, lo considerá a los ciones y coros comos
- 4. No essent description per consisted.

Defencement de cormides

Agest one agriculture for definitions in consistential models I.C. Admin.

T - transportation and also, contra francista de un alto

Friedliche de les gentes

Construction of management of forestern property of Court de Management of 1957/25C

Come again de greier - Carminé annei de pudebes xi Come par pudido.

rbons = sr

Companyed de procede small (TSC) - Como propi de almosconer + Como propins de pode

(DT/2)C + 3/T;

Deducation de la Nerman del parendo durino de pubble.

Determine la discreale de TEC cue requirir a V quat a care y remotes as fauctos de T

I sa formula pure FBC on

THE - (DT/D)C + S/T.

2. La derivada de FSC con sumuno o T ou-

ACTOCIACTO - 40/240 3/75

3. Hans la distribula de TSC con respecto o

dD/DC = dD/D1 = 0

Tigani a circ y ferentra es finicate de T

T" + 25/500

4. La T dynama pa, par la mana

T = 9.2540C

tanto, el mitrovalo de tiempo catro sirvisiones dobe ser tal que los costos anuales de almacenar quedes ogazistrados contra los contra atrades de peder. La table 19.7 presente los supuestos y definicomes de las variables, qui contra las Motanias para el modelo IV, pervodo fijo de pedido

E) ejempão 10.8 apiaco emas fórmatios para el periodo óptimo de pedido y la cambdad de podido óptimo de este modelo a un maional en una empresa al mayonno. Observe que T. que es el miervalo áptico de tiempo para vevene el estado de un material y colocar un padado de materiales, se exprese como una fracción de são. Observe trasbión que T es un cilicula que sólo se baria. aproximadamente um vez al año, es tanto que los cilicales de las cantidades de tos pedidos deben efectionise para cada uno de cilita. En otras palabras. Y se conserva fiyo durante un termo beenço y se permite que Q varie de un polido al aigunente.

EJEMPLO 10.8

Periodo óptimo de pedido en un sistema de inventantos de pedido pido de pedido:

El C. D & Pifestiffing Company review mentional come for niveles de inventario de sus productos en exhibición y de ser necesano, envía padidas para esca productor, a sua provendores. El perente represal se pregunta a. las revisiones comunitas sun óptoma al considerar tanto los comos de altopoetag costo (os costos de podir.

Se relexziona un producte como objeto de análisis. Gos-Gos, alimento infantil de cereal en entrate de vidrio. Se desarrolló la signicate minumeión para Goo-Goo. D=29,385 zarros amades, C=30% el

^{*}Very by make on to table 1012.

cente de adquisición, AC = \$129 por curvan y S = \$10.90 por pedido. n. ¿Con qué frocuencia deberá pediras Goo-Goo? b. En la primera exvisión después de haber calculado T en el inciso a, si el nivel de avecatario en qual a 985 turca, la meta aspeciar del inventacio (incluyendo la existencia acquiridad = 3,220 turca) y la demanda espacada ápequir a) plumo de entrega = 205 turca, ¿culistea turcas deberán podiras?

 $a. C = 0.3 \times 0.29$

$$T = \sqrt{\frac{2S}{DC}} = \sqrt{\frac{2(10.9)}{(29.385)(0.3 \times 0.29)}} = 0.0923 \text{ alon} = 33.7 \text{ dies.}$$

b. Contided de pedido = mera superior del seventario ~ nivel de unvestanos + EDDLT

$$= 3,220 - 905 + 805 = 3,040$$
 surror

So posidos deducir los agranates generalizaciones a partir de la fórmula para T

- Los materiales más costoros or revisus con surper frecuencia.
- Los tasteriales con rituare unis cirvados de uno so revisan con mayor frécuencia.
- 3. Los ameriales con costes de pude supunores ne revisión y piden con mayor frecuencia.

Aparentemento estos son enterios recionaise para la determinación del intervalo de los pedidos pa-

OTROS MODELOS DE INVENTANOS

Aunque los medelos de cantidad fija de pedido y de simena de período fijo de pedido son bien conocidos, aembién se utilizan otros modelos de navenacios. Entre ellos, son de hacerse notar los modelos inferidos y los modelos de un selo período.

MODELOS DE INVENTAMO HÍBRIDOS

Afgunos medelos de investurio incluyes algunas, pero ao todas de las características de los modelos de los medelos de los medelos de padado. Uno de emos rendelos es el madelo de renhastacionado apadamal. Al igual que el simema de penado fijo de pedado, los reveles de investurio se revisas en su intervedo fijo de tiempo y su coloca un padado lo suficientemente grando para Bevar el investudo a la suata superior dal seventado. Paro, a deforació de los sistemas de periodo fijo de pedido, a suasas que su el sucuesto de la sevisión el seventario larya caído por debajo de un cierto nivel mínimo, no se coloca pedido de senhastecimiento. Este modelo protege contra colocación de pedidos suay pequales y resulta atentivo casado los centros de sevisión y de pedir sou grandos.

Un manteha de estatuente house se un sistemo moy simple de planeación de inventarios. Emplesa con un cierto neval de inventarios y emonces, siempre que se haga un restro del seventario, se coloca un padido de susbastecimiento agual al setiro. Este modelo asegura que el caventario se mantandrá a un nivel aproximadamente constante. Por lo general el seventario social es sguai al EDOLT rada la existencia de regaridad y se colocas muchos resbastecimientos con montos relativimente propuellos. Este tipo de sistema sería apropindo para elementos o artículos emy caros con costos de podir reducidos.

Algunas empresas utilizan ainvoltáneamente unto de uno de los sistemas de abastecimiento opcional, de eximencia buse, de cantidas figu de pedido y de cantidad de periodo figu, pero en difesentes departamentos de produccido. Por ejemplo, sus detallans podría utilizar el periodo figo de pedido en la parte del negocio que ves los chemes, sobre el puro de exhibicido, donde realizar comeos físicos en la sinica manera de determinar sáveles paccisos de inventantos, pero se podría utilizar cantidad, fija de pedido en la parte transca del negocio, en el almacén, donde judiera estar en operación un sentimo de enventarios perpensa de comunidades computarizados por los que or podram inlizar semaliamentatas varios musicias de anventarios, cada uno de ellos mas adecuado a se aplicación puriocular.

MODELOS DE INVENTANOS DE UN SOLO PERIODO

Algunos problemas de inventarsos involucems descrimare una carredad de pododo pora un articolo que cultor la demanda de un solo persodo. Este upo de problema en carren para materiales de voda com la cumo fraços de quala, algunosas propagatores o patrica promo como revistas o persodocas. Estes problemas de mornadores fragionemento se carren a como problemas del perfodiqueros. Por estantes de cultos problemas remita perfocadaremente adacanda para el uno de cablas de retrêma da

Las tables de estrebacean se aplacar a min maple guans de professors de absocumentate commite les pérentes de opieta notes decurant este distinada etcunta a curata abten estat determinales indestamales pasos. Por éprimple, les détailentes dobtes deculta constan atradades en particular abten état para la settante que sueste distan les standes trevites pondrés de detantale del product. La colon le les notes, standas percettes de opietacantes debien es aborr les standes attentates es disputables para complie con los carados incurros de la nomerales.

Control decopre los geretats de operaciones entre alternativo al Peri les perezal attitutan una de estito regian o criterios. A focción los attentativa que tenga la utantad especiale esta circular. A focción la alternativa que monument los comos enquendos par escalences a labantes recursos a focción per la alternativa que monument los comos enquendos hastes cludesque los gerenes de operaciones por lo como professos manufacer los attentados especiales por los poneral se professo la regia. La regia 2 aguitades se manuface por mendado y se topo aminimien mentaciones de resolución espasialmentes en la regia. Camado na have ingressos mentaciones de algoridos de colocidos guivantes en la reespañacion men do increativos, o camado los algóridos des obsencios de manera precisa a grandación especificas e a minimiento que se potido altimistacioneles con frecuencia se utaliza se regia. A

Outre que la eleccuta de la regia o craterio atalicado para decado entre afectuais as pareir afectar la afectuais a que se unidocardo ao atalizationis elegio candidamentente la regia más aptriphada pora la satura ella de decados que se atalica. El escupio -0.9 destinastra la forma en que los percentes de pierra trans atalicad las tablica de espetinguis espando se atalicada deformación a recenso de describir.

Un prompte a sin que forcamientos aucumos for estadames es la presenta de los emtios de aparticidad. Se un sere en estas contra conside, por recupir un se alexacemas sufa emigmadades al pres, que del persodo e la demanda encude la cantadad de analades alexacemadas en alguio resourado desante el persodo. Entre contra aparació en lecturo de attadades de aproves hadas. A menudo en este tapo de productos nos confundamentos en la materia que debenes atconecios comos de operaturados en movemas tables de retribución. En el ejemplo 1619 se demanstran dos procolonis de operaturadad en movemas tables de retribución. En el ejemplo 1619 se demanstran dos procolonismos instalmente acontables.

- Manuscap les contes totales experiales per recordentes à follontes divide les faltantes representant le utiliséed per model, can contes per recordentes se sacrégores come secrept;
- Maximum for inhibitation experiment totales. Observe on all exemple 10.9 que un inhibitation per marked sum de 5.5 y que en el curro de Strucking Strategy. 2009 succepte que la derivanda uta de 2019 100, 4000 p 650 his inhibitativa social de 5. 1000 his estratuentes confique que la devianda examéra à la obteni, la comissa de mudades verdados es la catalidad de una dadre alternativa y las inhibitativa se pronduzar implicatamente asserva endo se grandes un deprendicativament de la cruzaçõese destanda. Por la aguado el como par calcames prontars, populações es la quidadad unitaria total. Los conten por quandantes se ma comissa como acompres.

EJEHPLO 10.9

Тарьає ре петиристон: Има восклон во ациасомантенто ое изписрео

Findam fletaders for cetà testando de decube cuantos balandos de seda 125 alameeno para na venta la aguante temporada. La bistario de vettos de este artacado es culto aque:

Pérson de temporada	Substantia (SSN)	Probabilitation de descendo de bullandos PON)
1	cúó	0.1
1	200	0.1
4	300	0.4
3	400	0.3
1	450	0.1
Total 10		1.0

La bufunda 325 se vende a \$15 la unidad y tiene un costo de bienes vendidos de \$10 por usodad. Si una de estas bufundas se alumenta para un venta pero no se vende durante la temperada, contrai \$2 el venderla en buenta la agaiente temperada, en deser, el conto por escendenta, a. Utalice las tablas de resribución para ministrazar sos costes totales esperadas por excedentes y por falames. ¿Cuiti en el valor esperado de la información perfecta (EVPL)? Esphape sa significado b. Utalice las tablas de sotribución para maximizar las utilidades totales esperadas. Calcule el EVPL c. ¿Qué estrategas de alementrarrescento en la mejor para la bufanda 325? Esphape la equivalencia de las soluciones de los micross a y b arriba.



 Utilior las tables de retribución para minemizar los comos tetales esperados por excedenses y por fattantes. /Cuit es el EVPI? Explique en seguificado.

Primaro, ilena una tabla de retribución que manumor los contos totales exporados por excedentes y por faituntes donde los contos por excedentes nos \$2 por madad y tos contos por faitantes \$5 por urudad, os decer la madad perioda por ventas deseguevechadas.

	514			Batalos de la estacilata			Contra trinies reprendes per accedantes y per faltazion
	h	100	300	- 700	-77	450	$EC = \Sigma(P(SN_i)c_q)$
	100)	1.0	\$300	\$1,000	\$1,300	81 750	\$6,00g
	200	300		diph	1	1,250	645
Estrategica	300	620	300	B	200	750	205
	400	680	400	300	a	250	205
	450	700	900	300	100	0	270
	PtSM _i }	4.1	0.1	0.4	4.9	0.1	

El procedimiento de las tablas de retribución se puede illustrar al explicar los tres elementos en negretas en la tabla en detalle, utilizando S, para que signafique estrategias de abnacesamiento y SN, para que represente los estados de la estambeza, es decar los niveles accuertos de la demanda.

- 8 de 290 y SN de 400: Los \$1,000 que se encuentran en esta possción alguifican que si se se-lecciona una estrategia de almacenamiento de 200 anidades y se expenimenta una demanda de 400 anidades, esto colocaría a la empresa con su falsante de 200 anidades durante la temporada. Dado que los costos por faltantes sou 35 por anidad los costos faltantes del período son de \$5 por anidad racimplicado por 200 anidades, lo que es goal a \$1,000.
- 8 de 300 y SN de 300: El cero que se encuentra en esta possción significa que como la estrategia comple exactamiente con el emado de la naturalista, no bay su comos por faltagas ja comos por excedentes.
- Si de 400 y SN de 100: Los 5600 que se excuestran en esta poneción significan que se selecciona una estrategia de alexacementanto de 400 unidades y se experiencian una demanda de 100 unidades, esto resoltará en un exceso de inventario de 300 unidades al final de la temperada. El costo por excedentes de la temperada es de 300 unidades multiplicada por \$2 por unidad, lo que da igual a 5600.

Tedos lo decuis elementos de la tabla de verribación se calculan de mantera similar. La columna de (EC) de la tabla se completa sumando a lo lurgo de cada hilera de entrategas (SJ) los productos de la probabilidad de los estados de la maturaliza P(SP6) por su CM. Por ejemplo el EC de SJ = 400 madades se calcula de la signiente mantera.

$$EC = 0.1(600) + 0.1(400) + 0.4(200) + 0.3(0) + 0.1(250)$$
$$= 60 + 40 + 80 + 0 + 25 = 205$$

¿Qué es EVPI y cuil es su significado? El EVPI es \$205, es el valor del total azinimo esperado de los costos por excedentes y faltantes deducados de la tabla de retribuciones citada. El EVPI significa que a toda la meeritárante del problema pudiera eliminare a través de alguna investigación de meecado perfecta, o por cualquier otro medio, se pudiera altorar un prometio de \$205 por temporada al eliminar completamente los costos por excedentes y faltantes. En otras pulabras, se podrías gastar hasta \$205 por temporada pará um información de mercado perfecta que elemante la meeritáración Los costos de encedentes y faltantes por cado arvel de demanda, bajo la condución de información perfecta, se encuentran en la diagonal de la tabla de retribución. Dado que en la diagonal um valores non iguales a coro, los costos esperados tesales de excedentes y faltantes tambén son iguales a cero La diferencia cetre los tostos totales esperados de excedente y de faltantes bajo conduciones de información perfecta (5.0), y bajo conduciones de información perfecta (5.0), y bajo conduciones de información uniperfecta, es decir de intentalminho (\$3.05), es el EVPI.

- b. Utalice las cabias de combinción para muturistar las introduces especidas sotales. Calcule el EVPI Protecto, complete la tubla de retribución que musimiste las utalidades totales especidas (voa la table de retribución que regues. Los elementos en negrota de la table se explican como regue.
 - 6 de 300 y SN de 400c. Los \$1,000 que se escuentran es este poración regulican que si se seleccione em estronegas de 500 anidades y se experimenta um demanda de 400, los ingranos serten aguntes o 15 animplicado por \$200, os decer \$3,000, y el conto de los bientes vendidos serta de 10,200), es decer \$2,000 para um unidad de \$1,000 para la temporada.
 - B de 300 y SIN de 300c Los \$1,500 que se escuestrat es esta prescrio agrafican que la estralegas concele azactamente con el estado de la nontraleza, los ingresos serian de 51,000, es decer \$4,500, y el conto de los tuenos vendados sería de 10(,000), es decer \$3,000, con una unidad de \$1,500 para la irresporada.

Statement in the partnershape Utihdadra experienta testalan 94 100 465 490 EP - S[NSN) H =] 5. 3 500 5 100 900 100 \$ 100 1 500 \$ 900 100 1,000 1,000 Lorin 1,700 930 3660 Mili 1,000 1.500 1 500 1 290 **Tickle** 300 11004 1,400 2.000 2,000 1,370 4000 400 -450 L,900 2,250 citate 100 1 200 1.1004 PISNU 6.1 0.1 64 w 10.1

Note: o_a so in militard do X₁ y do 304.

-5 de 400 y SN de 100: Los \$100 significan que si se refecciona una entrategia de 400 unidades y se experimenta una demanda de 100 unidades, los segresos sertas de 15(100), es decir \$1,500; el couto de tos bienas vendidos sería de 10(100), as decir \$1,000, y los centos por excedentes serías de 2(300), es ducir \$600. Las atilidades serías entonces de \$100 para la temporada.

Todos los elementos de la tabla de setribución se calculas de manora similar. La columna de la staficial esperada (EP) se completa al sumar en cada hilora de estrategia (S_p) los productos de la probabilidad de los estados de la untaraliza P(SN_c) por su w_{ip} Por ejemplo, el EP de $S_p \approx 400$ unidades se calcula como sigue.

$$EP + 0.1(-100) + 0.1(600) + 0.4(1.300) + 0.3(2.000) + 0. (2.000)$$
$$= -10 + 60 + 520 + 600 + 200 = 1.370$$

Altora calcula di EVPE

EVPI =
$$[0.1(500) + 0.1(1,000) + 0.4(1,500) + 0.3(2,000) + 0.1(2,250)]$$
 1,370 = \$205

Las utilidades para cuda nivel de la demanda bajo condiciones de información perfecta se encuestem en la diagonal de la tabla de retribución. Las utilidades totales esperadas bajo condiciones de información perfecta, menos las unidades totales esperadas ostantes bajo condiciones de información apperfecta, es decir bajo condiciones de incerudambre, es el valor de EVPI c ¿Cuill es la mejor estrarega de almacemeniento pum la hufanda 3257 Explique la equivalencia de la solución de los incisos a y b materiores.

La mejor estrategia de alamecamentato es de 400 unidades de bufundas 325. Esta alternativa es la preferida independicatemente de que se utilisce el criterio de utilidades totales esperadas, o de los costos totales especiales por escudentes o faltunte. La equivalencia de unibos antituas es evidente as computar sus tablas de retribución. Por ejemplo, se puede observar que la diferencia entre la estrategia opison de 400 unidades y cualquier nos estrategia de alimecamentativo es la massas en ambos antitess. Pura una estrategia de 200 unidades, tos costos se accremientas (645 – 205 = 440) y las utilidades se reduces (1,370 – 930 = 400) por la massas cantidad. El criterio de municipar los contos totales especiados (contos de los bienes vendados, costos de excedentes y costos por faituntes) soría stagropado en este ejemplo debido a la presencia de impresos.

Las tabias de renshución son una herramiente efectiva para analizar decisiones de un noto persodo bago condecimens de incertadambre. Su flexibilidad en la avaliação de una multiraj de decisiones de altracementemo, de administração de la produceida y de operacionas en quezás su articular nota poderona. El efectivo, las refacerones de mantanismanto, los trabajadores, los artículos se el inventario, la especidad de produceida, las máquinas en espera y la capacidad de servicio, seo technicales decisiones de alimacementemo de un solo persodo que se pueden multiur mediante tablim de retribución cuando resultas meneros los arveiros de la alimando o de los estados de la matanistea.

ALGUNAS REALIDADES DE LA PLANEADÓN DE INVENTANOS

Homes estediado varios procedensestos ambiticos para la plateación de los invostarios. Ahors necesstamos considerar la magnetad del problema y algumas de las dificultadas prácticas que enfrastan los gerroles de operaciones en la toma de estas decanoses.

CLASIFICACIÓN ÁBC DE LOS MATERIALES

Debido a la gras cantidad de materiales que se utalizan en la producción un associan plantas de manufactura, puede revultar descuble classificar los materiales según el nivel de máliais que aracritan. Un procedimiento pura classificar los materiales es el máterio ABC que se buan en la idas de que sólo un pequeño porcentaje de los materiales representa la mayor parte del valor del inventario. La figura 10.8 duntos el método ABC de classificación de los úniteriales

Estas observaciones voter la classificación ABC espisos in interpretación de la figura 10.8:

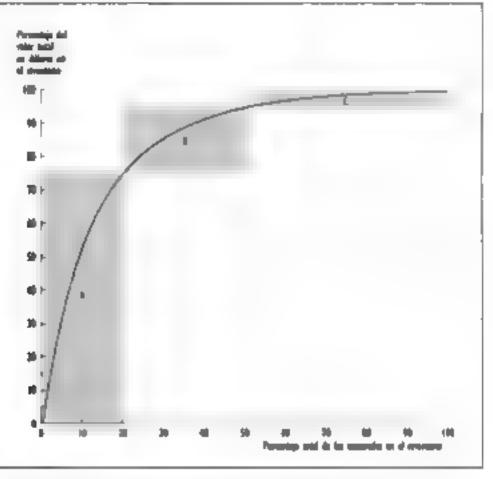
- Los sumerioles A representas año 20% de los materioles en investario, pero continuo.
 75% de su valor de sevencarso.
- Los materiales B representan 30% de los materiales en inventario y el 30% del valor del giventario.
- Los materiales C representas 50% de los materiales del proportario y sólo 5% del velor en el proportario.

Esta clasificación sugiere que mientras más elevado sen el valor del seventorio de un material, éste deberá analyzane con más desalle. Por lo general, los ammenales A se analyzarian de materia extensava y los materiales C as analyzarian may proco.

Sin cuburgo, debe utilizame el juicio en la aplicación de este procedimiento o en cualquiera de los modelos de inventario de este capitato, ya que otros factores de tipo práctico punden resultar vitales en las decisiones de inventario. Deben lacerse escapciones para cientes tipos de materiales.

- Minteriales criticas pues in producción. Dado que los fabranes de entos essectates poedes parar exalmente líneas complexas de producción, pachecas paraficarse investacios mayores.
- Materiales con una vida de estanteria carta. Dado que esos materiales paedes estar sugtos a um obsolerecacio o descrioro may nípidos, pudicos patificarse trivenzacio mesores





- Materiales suny grandes y voluminesses. Duto que entos tratoriales requieres tanto espacio de aletaconomicano, se puedes paroficas arvestarios menores.
- Materiales validose enjetes a roba. Para reducar el neago de pérdidas, se puede justificar inventarios manores.
- Materiales que planes de entrega emy arriticas. Pudidos solo grandes de entos custoriales reduces la contidad de potidos durante el año y mitigas la expertidación del surumentes.
- Materiales can demando may errética. Pedidos grandos y puntos de pedido elevados posdos justificarse en el caso de materiales con demandos coprodociblos.
- Empages, contempler de embarque e tatando de valdende estambarbanios. Pediera justificates contidades diferentes el SOQ debido a contra adecumida se el tameño del publido se abejo del estándor essal.

EOQ T LA INCERTIDUMBRE

Las cantidades de pedidos y los puestos de pedido requieres el uso de información sujera a incertidurabre. Vuetva a ver la figura 10.2. Observe que los errores de entatación de la demanda (D), del como de graquesimiente (C) y del como de pedir (S) nos moverio bacia la derecha o hacia la sequierda del BOQ a lo lurgo da la carva de conto de poseción total anual correspondiente a na material. El movimiento en cualquiera de las direcciones incrementa mentres contos anuales de poseción de un material. Observe, sin carburgo, que está outva tidade a tor bastante plana cerca del BOQ; alque puede cuaniderante típico. Por lo general, no es significación el impacto total de los errores es la estimación de la cantidad para un material. Sin carburgo, cuando se llevan en inventorio docema de miles de articulos, el impacto de los caraces de estimación se mujito tremendamente. Lot registros de los invenmente con el uso de los comprosistes, la cual permite que la dirección secula en cualquier montento 4 la información, critica pera la pignación.



Questa technica tais prescripture pura las decisiones de inventario en la administración de la producerón y de las operaciones son los centos no esclusión en las (deminis EOQ). Los costos ascendos con los faltantes, la cultidad del utraniços, la sensibilidad haces el cliente, la producción, la constitución de la producción, el rendomento ablado sobre la aversada, um morrer capacidad, la cultidad de lotes grandes y de los problemas de producción son reales y universadas, y debieran afectar las decrescosos de peder pero los moderos EOQ no mecoperan descumente astos contra En la práctica, cuando estos costos son lactores emportantes, las decrescos de peder se ajustas currespundentemente. Por epumpio, se resultan prodominantes los costos por faltantes, los centidades de probles y los cuatos de pededo se turán grandes. La Giosofía EOQ aque mendo aplicable no astas altiplicaciónes, pero difen tejun de contos se puntes atentes también atentes en los incideiros.

Otre téctica de administración de producción y de aperaciones totalateras pragnifica para indos los upus de producción es establecer procedimientos de argencia para el reabusocimiento rópido de atrestamos. Estas procedimientos serás para evitar faltantes y pader tonas menores atveles de existencia de segundad. Un buen ejemplo del una de procedimientos de reabusocimiento de argenços se encuentra en bropotales, muchos de los cuáles tienes disposibles helicóptoros para umanestro de statemates críticos de otros hospitales o de almacemos de occamistro.

DINÁNICA DE LA PLANEACIÓN DE INVENTANOS

Prácticamente tudos los sistemas de severantes revisas continuamente sos prácticas de podre y modificas, según se suquiera, sus cantidades de padado, sos puntos de pedade y sus suservalos de tiempo, para obtener el tipo de desempeño de los caventarios que se desen. Cuando versos sa planeación de los seventarios como se sistema desámera, continuamente modificado según las necesidades, debe haceste metore éndases en cualquier tipo de cálculo. De hocho, en vez de utilizar EOQ, muchos empresas establecem cuandidades aus notes de pedido busados en la tradición, en estamaciones aproximientos y en utros factores. Desputa, incremientos o reducies las cantidades de pedido pum que se aparten a sus guirones de demanda y consineiro, por lo que los sustemas de inventarios desarrollas de manera empírica ha cantidades puntos de pedido, do manera que po resulten faltantes execuívos en los inventarios, m inventarios execulcion.

Otros factores que afectan la planeación de los inventarios

La cantidad de un manerial que es posible podar puede essar remriogida. Por ejemplo, la capacidad del abmeén puede limitar la cantidad de podido de un material. También la capacidad de producción y los programas de producción de otros productos pueden limitar el tamaño de las camidades de pedido.

Un factor que face que las cantidades de pedido seus anyores que el 1900 son compras espectales de materiales. Cuando el áren de adquaticames describre una oferta, tos abores y los des-

ingyahyánna minnigymas. 10. h 🗉

LOS GERENTES UTILIZAN COMPUTABORAS PARA TOMAR RECISIONES SORRE INVENTARIOS

Compañías como Hallmai. Cards. Wal-Mart, Dayton Hudson y Kerurt están utilizando información de computadoras para attravatorar sodos los aspactos de los inventarios. A continueción demos simunos. njeropine mojrasanske met dustran is manara an que se utilizan inscorrectedorse:

- Hallwark Cards Introduce un nuevo adomo para prisolos de Nevidad de \$14. La reformación de la compusadors permitis a la emprem desplazar los rivercarios de blandas con una poucaricia un prpeso a Gendes con beja extetuncia.
- En une blende Kmart, le información de computadors indicó que his ventar sie his paries de parie perfumedes en una cesta de mimpre og setaba gyadanda jartis on nelección con les ventes de otras. siandas Kinart, La computadora indicabe ave al costo aera Kinero ere de \$4.68, por to que al precio de las cestas se reciujo de

\$9.99 a \$7.99 y has veneze do esse articulo en elevaron.

- · Los compradores de Errers notacon de la extormeción de la compuradora que las varios del cala-Geo de medera eran de aproximationerer d'écôte en eas momento de la temporada a fascommondantes al sée arranor. Répidements préserve al fabricanne el doble de primaise para la terroporada.
- Tambén es Kreet, En el passio. to un articulo se vende mia lentemera de la esperada, se hablers vendido con descuento en torbo ka brandet. Afterta, con la información por comunicadora sobre vente, un erticulo se descontará sólo en aquados trandos Que targer he ventus bajos.
- Con información de computadore. solve versus dares, se han modi-Scale ha sina raspecto di inventano de Kirent, Altoni, dado que tra ventra de cuda articulo sera San Valarish se conoce dis con dis

conforme sa va acordando el 14. de febrero, cade vez se coman unis parde les decisiones para poner en venta con descuento los articulos de tago movimento, por to one too bienes no se venden. con descuerto enecesaramenta.

- Tambiés en Kmars, la computastors ha decencerrado hechos demograficos eneresantes. Se supo que la venta de confett era mayor. en pones donde viven lazinosmenicande en semane sama, por la que se almacenaron inventarios más grandes de confes en tiendas. corcurse a sus vecindarios.
- De la información de la computadons to determine oue st abuten. en une caudad del medio peste actiqueura partaies, desactivables, a fig. 5:00 PM, al articulo mes común. que comprará después será un pqquete de ses bossiles de cerveta. Para eumoreur in vents de botangs de la penda puso un achibidor carca de los pesillos de los partales. La venta de boranes se elevo 7%.

Plante, "Computers Manage Helicky Stock. Wall Street Assessed, Distantive 25 de 1992, 81

eurohot per cambidad puedan ner ian supectaculares que una empresa adquarirá todo so que pueda de ese material. Aunque esto uncle haper entragos en el abracemarinento e incrementa otros costos. los aborros en la compra pueden ser un emportantes que ocusamalmente las empresas efectúan esine compres expression.

COMPUTADORAS Y LA PLANEACIÓN DE INVENTARIOS

Una de las primeras tireas en los negocios que se henefició por la cumpotarización fue la planesción de inversanos. La lintamines ladisticad 10 1 nos informa que, los remativo de exavtencias de inventicios se mantenes de manera risparsia indicando compusadaria. Conforme van ocumendo cambios en las niveles de las arrentarios, los archivos de computadom se apodifican para reflejar las altimas transactiones de los arventarios. Los perentes pueden consultor estos archavos y deuermone astantinemente cumio material está es el avvistano, cuisto está en pedido y cuasdo se espera recibir ciertos pedados, así como otra astendamento vitas para la administración de inventarios. El cálculo de las canadades de pedido, la desermanción de cuindo debertan hacene los pedidos y la ampresión de las requesiciones ani como pedidos de compra se hacen nutranumente por computadores. Algunos cicambos de sistemas de información de administración con sofiware incorporado de administración de inventarios von Paragon Applications (www.paragonms.com). SKEP (www.adaptamietieus.com), Glovia (www.glovia.com), Maccla (www.mecsla.com), SAP (www.isp.com), y Bass (www.boos.com),



Teau 10.8

DESCRIPTION OF LCS. MODERNS OF PLANEAGON OF AMERICANS

Delivering the sections

- aci 🔻 como de misponente como de puntoco o de atiguar una materi de un materia sócilose por sessiado
- C como de sinacenar como de manera una anciad en el pressuos durante un plo (delutes per marked), proporcials del reter que es el como de pençor amingiacado par po
- D demands around the non-married (constraints page affai)
- d. mas a la cual se commune las manuscias del monamo (mañados por parsodo de nompo).
- 🐔 💌 la marila de di demanda per genado de aurigia (mindados per parado de nompo):
- DDLT demands durage et place de euroge trandados:
- EDITA, T. domando especado derespo el placo de comogo (unidados).
 - 200) capadral accessmos de pudido, capadral agrana de transcal a pode fundados por pudido;
 -) processor de EDELT como custonos de comoded
 - LT place de comque entreces de persodes de nomaco
 - OP pumo de podido, gumo en el cual deben podere la matematic renedado, o pumo en el pempo:
 - p. * 1944 6 fig.chgd the digitativites we submissible all bibliophists bibliophis concludes spec di-
 - 🔘 🤏 comunical de manormal postado en casas primas do pediado (unadiados por postado).
 - Place 4 decreases estado de COLT
 - Ou ... des recints comment de é-
 - 5 * maio presento de renter se putato por se maioral (diferen per putato)
 - 25 Chatterio de marchal (materio)
 - T = quelopo del proble mirro de la tampo mitro policia para un universi (franceia de nice).
 - THE code total must be entered a costs total must be standard y de situación or entered (délawa per alle)
 - TSC costo total mend de alterestat costo total assañ de alementar y de pode de un material continue per afer
 - 2 * haber primitative del aplitables A, custidad de disentacions antisidad que OP está repundo de EDILT

Parmeter

Determan de torrestatio de caritdades de proble fije-

Mudde J. Effic Réside Cess el gregolo 10 y a

BOQ = V3890 T9C = (Q/2)C + (D/Q)S

Medicio II 800) pura bites de producción (ven al apospio 14.2).

BOQ - A 2054 HARP BILL

TSC - QCHy dryC + (DQH

Patter de pedido tros los aparaçãos (Q.4, 19.5, (Q.6, y. 19.7).

OF - FDOLT - 34

OF - FEDELT + MEDICATION

Province & EDOLT

OF - EDDLY - VEDOLT DF - EDOLT - 73 - mart

Rair cambrain de EDOLT

DOLT Novemb

DF - LTM + ZVILTIE,

LT Constants y discount

Modelo III- IIOQ Con discountrio per contribui evan al quanglio 193):

Country are quitables for supervise del condete (BOQ = N 3DMC TMC = (Q/2)C = (D/Q)E = (D/a)

Curvey on agreement to require the resident

BOO - 1 THEY (galp di)

THE - (Q/TR) PAPE + (D/Q)6 + (D/m)

En resignier com, deberta region has providentestas de la adda 18 4.

Determ de presede fije de pedide

Models Fr. parado acandesco de padido cosa el symplo (IIII)

T - V 25/DC THE - (DT/2)C - S/T

Q - Mais, reputer del terrestato - Mont de servatoro - EUDET

RECOPILACIÓN

LO QUE HACEN LOS PRODUCTORES DE CLASE MUNDIAL

El ciclo de urventarios es el punto central de los sistemas. de reventario de densanda natependiênte. Los materiales se l piden, se reciben y se otilizzat, y a continuación se repute el ciclo decusión clave es cuismo pedir de cada maternal y

cuindo colocar los pedidos. Las fórmulas y las definiciones de variable de los modelos de myentario de este capiinto se dan es la tabla 10.0.

. Bayo qué exponessocias será apropisdo cada uno de



harragrisma maurinas, 10.2

LOS CAMBICANTES DE CONTENTADORES ARCEPTAN ESTRATEGIAS DE PRODUCTO SOCIAL PERMIS

Dome white over such tention less artecionies fabricantes de contestheorem pursoraine, an air minerals an execute a Dell Correspor Is. emprese de punte que riverso la vanca directa de PCF Smelamento presumptio a sitrum competition. "En un munelo ideal -cospene lan-MrDonett aufe de comercialesción del erupo de PC de Hereloss-Packard - is su theres doesn adought one PC is one discussed. choose todas los componentes. die Micho de la embarca e salmarrie de la racibe el cheste. Nohay protected at all practs, he her inventorio, Photosi Dell authtan cerca de esso como nado "

La extrasaga de ensambler sobre pedido de Dell Computar Corporadon ha hecho de Dell la emprete més paparté y de crisresento riels réputo. Su formula, alevaria distribuitores y otros revendedores, y vende directamente el cherce. Esto permite a Oeliconstruir una configuración per sonatosis pera cada cherce y vender sus PC a proces por disbajo de los de los minorietas. Compas, hierales-Pactant. 4011 y Pactano dell NEC han estado protendo sus astrategas pera inciur alguna forme de producción de fetrocir potins partete.

Yarks al processo en Dell, dende el recessor de la ligerada spisiones del chures, en que el reche el pedido, hants el entrerque de la PC servinada, en el corredi de entrega, apares some 36 horas. Los escidos se transferan

embertipuerverste a une de for tres plantes de Dell Austre, Teass. Personal, Platters, o servereds, friends. Sen ambarro, no hallardo. ningun inventario shi Todos. nuestros proveedores saber que nuestros componentes deben antraserse en el piazo de una hora". segura john Varoi, perence de slance on Austin Los microprocasadores, tableros y unidades es-COMMENSO OF MERCENSIONERS. guardados en neves a 45 metros stid principio dis la linea de producción. Tambosco hay anyantazio aleuro de productos terrolendos. Para cherene grandes, Dell'ourse un plan de emburque rápido, en el que les compusadorse se entreper al chence denero de les simusmas 48 horas de un pedido.

Passes - And Core Ma at Passe Pass Market Walt. Plant. Plants. Business Wood. N. de supermitte. Will M. Sarvett. Andrew E. Millehard Phill Forms the Pl. World Secule Cost. J. - Sarvet. Adv. appendix 1997. No 4th Burkpatterk, (Books, North Exchange In PCs Women to the Like Adds. Secular Side communities 1997. N. 47.

putes medeiro. Mucho reteraciones de mesudos sinversos e abparementario ablazar retpagramente estas studeira. Las atventarios proporcateus las medios de cintiplia conuna demanda muy variable de um productos y la necesidad. de entrera tostantinos. Si un fabricanio utiliza el unitodo de agotamiento de depósito para la planeación y comest de la producción, segun se describió en el capitado 9 dos modeles de inventanos se atilizarian en todo el sistema de producción. Su embargo, si utiliza la planeación y control de la practico del tres de empaga, los modelos tro se utilizurian para la mayoria de los materiales est el atvestario de materias premas, pero se podrian utilizar para desermana eltantales de los totes de prealuceson de los inventarios de productos terminados para producte para existencias. En la plamención y control de la producción del tipo de pilar dados. tamales de inte de preducesto pequelos o prodetermondos, tos modelos podrigo empleyros para deteriment los. hespon de preparación. Pero hoy, todos los tipos de enpresas estadounidentes de clase munhal están lachando para ser más esbetas en la que se refiere a inventurias.

Los sistemas de planención y control de la producción que utilizan las empresas estadouraderses están cambiando a ese objetivo. El hecho bánico sobre los sistemas de captided y pomo de pedido es que se hasas en la amencia de inJuitançaisis archite culturo se destandant de cada productar que veita atind dos provendares pueden manustram sub- la les Las estaplesas de clare standant has establecido — o el ade autoritación que vinculan electrónicamente un companiscon una provendares y chectes. La disposibilidad de intermenda un tiempo mai sobre pedidos de ellentos y entregas de provendores les ha permitido pasar del apotamiento de se pósito, a vistamias de carpujar y a abstentas de jular y hasta enfocarse en los cuellos de botella. Ausque alpunas empre sus tagises stitutado procedimientos de apotamiento de de pásico, la mayoría emá tamado sostema de empujar, muchas organizaciones ya han adoptado sistemas de gular y alguntas se estás enfocando en procedimientos de cuellos de butella

La combunción de una mejor información sobre la remanda futura de oberates y un sistema de producción de « co inventurar ha permitido que algunas empresas — a una la producción de producio para excitençaje a producción » has pedido. Con mética obsentano en princesa, les « messe pueden producios con tanta rapider que es unecuespro un inventano de producios terramados para la capida » « en de pedidos a los elícines. La lasanitánea ladustrial 10.2 maytro la numera en que algunos fabricantes de computadocas entire cambinado, para producir sobre pedido y mantenecie competita vos. Para algunas empresas de close mundial, la reducción de niveles de inventario en todo el sistema de producción se cita como el factor clave de su éxito. El ser esbelto en lo que no refiere a saventarios ha radacido comos de producción y otros, y han mojerado la caladad del producto y la numbilidad a los eficates.



Preguntas de repaso y análisis

- Nombre dos propósisos de mamenes essos inventacios. 4) productos terminados b) en proceso c) menerias primas.
- 2 Defina estos tármenos, pedidos pendenses, producer sobre pedido, producir para estamenos, camadad de pedido punto de pedido, escio de micenarios, cambio en la máquino, tamaño de toto periodo de pedido, astema de doble inventorio.
- Nombre y escribe custro costos que as redaces al tener inventarios.
- Nombre y describs sinte costos que se sacrementas el poscor la ventarios
- Explique to que querre decir no maternal con demanda independiente. Dé un ejemplo y explique por quil su demando es independiente.
- Explique to que querre decer un material con demanda dependiente. Dé un ejemplo y explique por qué su demanda en dependiente.
- 7 Compere y contraste los sistemas de seventamos de extradad fija de pedado con los sanemas de seventamos de periodo fiso de pedado
- B. Define outes térrepaire, coutre de phonocomer contro de pedir restas de fabrantes, contra atomies de phonocomer contes atomies de pedir restan atomies tembres de paparado.
- 9 Enliste los costos sociandos en los como de atmocenar aquates de la figura 10.2
- 10 Enliste tos costos uncluidos en los costos anneles de pedir de la figura 10.2
- 11 Nombre contro supuestos del BOQ básico: Modelo II
- 12 Nombre cisco espessos del BOQ para lotas de producción Modelo II

- ¿En qué emedades están estas variables: D. S. C. Q. EOQ, p.y.d?
- 14 Explique la mater por la que el nivel máximo de teventario de un material es más elevado cuando todos tos pedidos es secibes aissektánosmento, que cuando los pedidos es recibes gradualmente.
- 15 ¿Cutiles son los propósitos de tener una existencia de argundad? "De qué manara al não da upa existencia de segundad afacta al BOQ? ¿De qué manara afectaré al uso de la existencia de argundad al TSC?
- 16. Expisque lo que quiere docir lo saguscate "la socialdumbre en la planaccida de les érventarios cará elempre efecta a los garrates de operaciones cuando éstos em tente relacrables, en decir, cuando los esvelos de los enventarios están en sus purios más bajos"
- 17 Dé una breve explicación de cada uno de los algulentes. a) DDLT to EDOLT to σ_{0.01,7}, d) distribuciones DDLT continues. D LT g) σ_{1.7}
- 16. Defina acveles de aervicio
- Seponendo que la destitución DDLT es normal, escrites in fórmula para el cálculo de a) EDDLT y b)
- Explique la relación entre estes variables punto de pedido, eximencia de seguridad y DOLT
- 21 ¿Qué factoras distintes a los costos asuales totales de alexacamentas afactas a la práctica a O y a T?
- Explique lo que entin haciendo lo productores de clane amedial en retación con la administración de los inventarios.

Tareas en Internet



- Burque en laterant un productez de software para control de (avectarios y describa so que paede facer. Incluya la dirección del sitio Web de la paramer.
- 2. Bosque co internet um carprem que oficace un descriento por carridad (o por volumen) de sus productos. Describe los descricatos de precios y enliste el numbro y la dirección del supo-Web de la susuis.



Paragon Applications (www.garagonnu.com) es un propote integrado de software para administrar finjo de americales. Visite y explore el sitro Web de Paragon. Describa breveznonte los diferentes múdulos de software que formas porte de Paragon Applications.

PROBLEMAS

- 1 Si D = \$00,000 unidades per allo, C = 40% del cento de adquisición per unidad per allo, S = \$59,50 per pedido, y at = \$5,50 per medial;
 - n. ¿Codi es el 500°
 - b. ¿Cold as of TSC on 800?
 - c ¿Culato se incrementale TSC si la cautidad de pedido dobe ser de 6,000 madades debido s, un tensalo estindar de recipiante de embarque?
- 2. Graemore Lavas Products Company produce fertilizante para pasto. Una materia prima, nitratos de acusano, se adquara qui grandas camadades para la fabricación del fertilizante. Se pronostiça, 2,500,000 soneladas de narras de acusano como necesarras para el aquaente año para apoyo a la producción. Se el mirato de acusar caman \$122.50 por tenciada y el costo de almacenar os 35% del costo de admanción y el posto de pudar en \$1.795 por podido.
 - a ¿En quel cambinios deberá Grammore adquera el mirato de amocao?
 - Qué costos amentos de almacementante se encuencia se se pada el nitrato de arcorso se el BOO?
 - Culatos paddos al año debr hacar Grammore para el nárato de acacaso?
 - d. ¿Cuánto nampo ánhe pasar aume uno y otro padido?
- 3 El Landmore Bank pude efectivo de un oficens central pura poder cuterir las transacciones cotedames de montrador. Si Landmore estam que el alto entrante se necessarán de \$25,000,000 pl cada padado de efectivo runnia \$2,650 (lo que molinya contos de papoloría y de entrega ou quitomóvil blandado) y los contos del efectivo ocuso son de \$%.
 - a. ¿Qui cantidadas de sfectivo deburá sector Landrove ou cada pedido⁶
 - ¿Qué comos tetales quastes de almanemento resultarán in Landenceu signe su recornesducido del secuso n?
 - c. «Cuantos álas podría operar Laudenove con cada pudido de efectivo si ostaviera abserto 260 días al año y al efectivo se pidenes con el BOQ*
- 4. Chemica Corporation winds productos quáncicos dotaduticos al minicalno. Uno de los perticidas da major vinta da Chemica de Portgone. El producto se pide a un majorista a un precio da \$395.60 per caria 100 libras. Se antenna que el próximo año se necesitaria 50 toricladas de Pratgone. Chemico pela Pratgone en el rango de pedido de 1 a 15.000 libras. Los costo de alimicanar una da 336% del costo de miquacición de una libra por año y el cento de podar en de \$1.505 por pedido. Si Peutgone es pedido ou cancidades superiores a 15.000 libras, los costos de alimicanar se reducea a 25% del costo de atmacente por tobra por año ya que el provinción dimá privilegios especiales de pagos pomergados que reducea los cargos de interfa por lo general que deben pagarse para Sananciar el seventarso en un banco local, para los costos de pedir se secrementa a \$2,575 por padido debado a los costos de minejo adecionales _{de}Cualidas libras de Pestgone debatá padar Chemico un cada punto de padido?
- 5 Vertos geremes del Hospital Service Company, um carpram de contratación de mantrosmosoto hospitaleco que da servicio al equipo electrónico de los hospitales, cetá revisado algunanomena hacenta impartantes en un remota de revisido financierá incursada. Es vicepresidente de financia dichira que el costo de financiar los investarios de satisfactos de la empresa se ha incumentado en un 30% y ul costo de adquatición de sus componentes electrónicos se ha incumentado en 1.5%. Mayoros tanto de mano de otras y um beneficios accades han becho que los costos de pedir se bayan elevado 20% y la demanda anual de componentes electrónicos se ha reducido 20%. Charles Medionald, viceprandente de operaciones, está sentado tranquilamente en el estrespo de la mesa de puesas espacado la programa inavisable. Pinalmente, la hace el viceprandente de la composa. "Charles, ¿cuánto, en percentaje, cambiardo los componentes de un pedido y enunto cambiacia los existes totales numbra de puestión de los componentes electrónicos?" "Prunte mised respunher por Charles."

- 6. La tana de producción del essamble final es de 800 discos compactos diarios. Una vez ensamblados, los diacos compactos pasan directamente al inventario de productos terramendos. La de manda de los cliente promedia 400 diacos compactos diarios y aproximadamente 50,000 discos compactos annalas. Si enesta \$500 pomer en marcha la linea de ensamble de los discos compactos y \$1, por disco compacto por não de tenerlos es el aventario.
 - a. ¿Cuántos discos compacos áctorá melaine en un lore de producción en el cusamble final?
 b. ¿Cuál en el TSC del EOQ¹
- 7 Um refinerta de petróleo adquiere perróleo crudo en un contraro de sumanistro a largo plazo a \$22.50 el barril. Cuando se efecutas curbarques de petróleo crudo hacia sa refineria. Elegan a un voluntes de 10.000 barriles dumos, ca teferería unista el petróleo a una tasa de 50.000 barriles por día y planes adquirm 500.000 barriles de petróleo crudo el año que viene. Si el cuato de pouestón es 25% del costo de adquisición anuas por unidad y el costo de podir el de \$7.500 sor pudido.
 - a. ¿Coli es el 600 del perritos crudo?
 - b. ¿Cold or of TSC on of BOQ*
 - ¿Cuantos dies de producción you respuidados por cada pedido de petróleo crudo?
 - d. ¿Codeta capacidad de absacenamento se requiere para el petróleo credo?
- Una planta de generación eléctrica adquiere curbón para generar electricidad. El curbón se suministra con un volunten de 5,000 tonelados diamas a un procio de 51 500 por translado y se utiliza a un rituo de 1,000 tonelados por día. Se la planta trabaja 465 días ar año sa costo anual de almacenar del carbón es (Cz-4) multiplacado por inventario promedio y el costo anual de peder es de 15/200 (Cz-Q).
 - Dedutes um f\u00f3rmain pura el TSC
 - b. Deduzce ata fórmula para el EOU-
 - c "Cutil en el EOQ pura el curbón se el costo de almacenar por tonelada por año es de 20% del precio del curbón por tonelada y el costo de pedar es de 33.600 por pedado?"
 - d. ¿Cutil es el TSC untainno pura al carbóu?
- 9 Un mayorista de artículos para la construcción vende ventana. Una ventana popular número de parte de 3060 BDF se estama trodrá una demanda de 40,000 el agusente año. Le cuesta al almacéa \$50 colocar y recebir un podido, y el costo de almaceaar es de 30% del custo de adquisación. El provocidor ha cotizado estos procesos en esta ventana.

-0	- E
; 499	54 60
1,000-1,999	40.95
2,000 +	40,92

- s. "Codi es el 600 des absacés"
- b. ¿Cult et el TSC staturation
- c. ¿Cuinto tiempo transcurrirá corre pedidos?
- 10. Si D = 150,000 unidades por uto. S = \$500 por pedido. C = 0.35 not délates atuales por utodad. p = 600 unidades diation, d = 300 utidades por dés, no = 15 détares por unidad por na 9 999 unidades por pedido, no₂ = 14.60 délates por unidad de 10.000 a 19 999 unidades por pedido y no₁ = 14.40 délates por unidad para unia de 20.000 unidades por pedido.
 - 4. ¿Cull et el TMC mínimo?
 - b. ¿Cult out d BOQ?
 - é. ¿Cointos pedidos munica deben eolocarse?
 - d. ¿Codi es el nivel máximo de inventorio*
- 11 El Companer Store vende articulos para computadora. Uno de sus productos es papel highero para impresoras lánes, atimero de almacén 2085) I.W. La tienda adquiere el papel de un almacés regional que nene amousampornes de entrega que hacen recorndos discos a indos los chentras de la región. La tienda utiliza 40 cajas diarias de papel en una operación de cinco días a la semana. El provinción le carga a la menda \$23 por caja y entrega 100 cajas de papel por día.

durante los períodos de renbustacionicato. Le cuento a la tienda \$100 colocur na pedide del popel y los contra de punción non de 25% del conto de adquisición. El provendor ha efeccido recientemente un descuento de 1% si um eficama aceptan 200 p más cayas disrias de entrega. El provendor entregará menos de 100 o 200 cayas en el áltimo día de entrega de un pedido

- a. ¿Codi es el BOQ presente para el papel?
- b. Call or al TMC process: pure d. papel?
- c. ¿Cuil surle el BOQ si se acaptant el descruente del provendor?
- d. "Cell será el aucro TMC bajo el arregio de descuento"
- ¿ Deboria Computer Store aceptar in propuenta?
- A continuación aparecen las demandas históricas durante el pluso de entrega por en artículo de seventario.

DDLT real	Verm	DOLT end	Vices
JIS-09	2	160- 79	7
100-119	3	10- 49	6
130-130	5	300-2:9	4
140-199	6		

La demanda promedio diaria es de 3.4 sellos y el promedio del plazo de demora es de 30 días.

- p. Calcule el passo da pedido ambizando na nevel de sarvicio de 25%
- b. ¿Qué essetencia de engandad apté encheida ou su respuesta el sectro a?
- 13 El departamento de mantenimiento de una planta de productos quársicos naccella plancar los investarios de un elemento de mantenamento de uno frocuenta, una axidad de cojincte de rodillos 1691. Está en estadio al punto de padado de este artículo y el nivel apropiado de extraocias de asgundad. La dumanda promedio por semana as de 15.4 sellos y el plazo promedio de entrega es de 5.1 semanas. Se has tomado de la computadora los aquientes datos sobre el uso de este cojincte:

BOLT real	Vente	POLT stail	Visite
40-79	7	100-109	
80-89	4	110-119	2
10-97	5	120-129	3

- Calcule el pusto de pedido utilizando un aivel de servicio de 50%.
- D. ¿Qué extinuació de segundad está incluida es su respuesta al faciso s?
- 14. Si EDDLT = 65.5 unidades, σ_{100,17} = 10.5 unidades, DDLT uses use distribución normal y el nivel de servicio es de 95%:
 - E. ¿Chill as al punto de padado?
 - b. ¿Cuál os el aivel de etustencia de regaridad?
- 15. Un banco dessu saber cuinto debe permitir que buje el nivel de efectivo antes de podir raís afectivo de un matriz. Si la demanda durante el trempo de entrega de efectivo ague una distribución normal, con um media de \$160,000 y um desviación estándar de \$20,000, y el mivel de servicio de \$5%.
 - a. ¿Cuál es el pueno de pedido?
 - b. ¿Cadi es el nivel de examencia de seguridad?
- 16. Un componente utilizado para reparación de enéquenas bene uma demanda mentual distribuida normalmente, con una media de 65.0 y una desvacción entindar de 5.2. Si al plazo de entrega es um predecible que se pueda consultant como una constante de 0.25 de mos y el suvel
 - a. ¿Cutil es el punto de pedido?
 - b. ¿Cuil es el nivel de existencia de seguridad?
- 17 St t = 15 per ciento y EDDLT = 1,000:
 - a. Calente la existencia de seguridad initizando el ménodo de porcenzaje de EDDLT.

- b. Calcule el posto de pedido utilizzando el método de percentaje de EDDLT.
- Culcole la existencia de segundad atalamedo el método de sa raíz cuadrada de EDDLT.
- d. Catorie el pueso de pedido etabatando el unitodo de percentaje de EUDLT modificado.
- 18. El departamento de manacairmemo en una planta de produçãos químicos necesara planear los inventarios de un artículo de manuenamento de uno frecuente, una unidad de chumacera de rodillo 6691. Se considera el pumo de pedido de eme artículo y el cavel apropiado de existencia de seguridad. La demanda promedio por semana es de 15.4 selica, y el plazo de entrega promedio en de 5 l semanas. La planta opera bajo una política de tener una existencia de seguridad de 50% del £004.T en todos ion artículos de la atusta clare de esta chomacera.
 - a. "Chânta existancia de régiment debe regimenteme para este chimaciera".
 - b. En qué avvoi de revenano deberán lucerse los pedidos de la chumacers?
- 19 Si D = 50,000 midides per sile, \$ = \$1,500 per ordes, y C = \$15 per unidad per sile.
 - a. (Child or of EOP*)
 - ¿Cuál as el TSC es el BOP?
- 20. Un alcunción de suministros de artículos para oficias entá revisando ses políticas de pedidos de sus artículos de arcentario. El alcanete lace arventarios penódaces de sas existencias y coloca pedidos de los auteriales que succesta. Unos de los artículos as un calendario de escritorio, número de alcanete 24368. Hoy se cuntarios los arventarios y el sevel de seventario cris de 1,395 des catendario 34368. La maio superior del novembros de 10,000 y el EDOLT es de 1,000. La doranda atente de la región de de aproximidamente 100,000, el conto de pedir en de \$200 por pedido, el conto de adquanción de de \$3.95 y el conto de alcanetos se de 35% del de adquanción.
 - a. ¿Cuándo deberá volverse a hacer un conteo físico del saventario?
 - b. ¿Cuárece calendarios deberás pedarse hoy?
- 21 Un fabricante electrónico unliza una aleación de oro para electrodepositar. Cuando ocurre un fabriante da inventario, la cuesta 560 hacer un pedido de urgencia. El oro que no se unhos en cualquiar aumana le cuesta 530 por onça financiario, naegurario y protegorio. Se las deservimado el parcón semanal de la demanda para el oro al ompitar los registros recuentes de producción un la plante;

de ero (const)	Probabilidad de la domando semanol
100	0.1
1.90	0.2
200	0.3
300	0.3
900	0.

- « Cuánsas occas de oro deberán almacenario cada semana para matemizar los cossos esperados de excedentes o de faltantes del matemal?
- b. ¿Cuél es el BVPI?
- 27. Una tienda de parses automorrees vende baserías para automóviles. La baserías se pidea semanalmente para se catrega el lastes par la cantina. El precao de ventas para una A50 es de \$85 y su costo para Big State es de \$55. Si se pidea desamindas baterías y el inventario debe conservance el fin de semana, las oficians centrales corporativas carpan a la tienda \$.0 por batería para seguntos adicionades. Guantasas y costos de ocupación de alemada. Si la tienda no tiene existencias, pierde la oporamidad de las unidades por ventas perdutas. ¿Culturas baterías A50 deberán pedir toda la nemana, al Bag Store y el pareta nemanal de ventas es como se casestra a conquestacido?

Constituted dis-	
	Probabilities
20	0.
30	0.2
40	0.4
45	03

- a. Trabaje este probleten printero minimizando los costos semanal totales esperados de excedestes y de faltames (costo de abstacemer y de oportunidad)
- A consumerón, embaje el problemo menumicando los unlidades totales esperadas y calcule el EVPS
- Masatre la oquivalencia de una solucionas a los nessos a y b
- 23. Un hunco comervo efectivo a la mano pura encuer necesidades condianas. Si tiene demanado efectivo, el hunco partie la oportunidad de algunos ingresos por sucrés que pudiera haber gasado en inversacios alternativos, emo es, el efectivo ocieno nese un costo de oportunidad, el decir un como de excedentes. Si el hunco conserva demaniado poco efectivo, nese que recurrir a estras testificaciones de prástamo para al efectivo lo que da como resultado costos de operacido adicionales (costos por fatamente). Las estimaciones de la demanda para el seguiente percedo son.

Demonstra o SPI		
(miles)	Francis	P(SPE)
\$100	Vin	0.1
200	Inn	0.1
250	Pre	0.2
305	V _m	0.1
400	Mar	0.1

Las perimeciones de la emprese para fina comos de excedentes y de feltantes non

SC = costos del periodo per faltantes totales

LC = coutos del penodo da excedentes totales

X = atenero total de unidados (miles de dólures) de falcames durante el periodo

Y - minuro total de madadas (miles de dólares) de excedentes durante el período

¿Coloro efectivo deberá mamener el banco a la mano durante el niguiente periodo para minimizar los coutos totales anuales faltames y excedentes?

Casos

SOUTHWEST WHOLESALE COMPANY

Soutrevest Wholesale Company vende bismo de commuto a detallistas estadounideases. El desempeto financiero de la empresa se la deteriorado, hasta el pusto que debe reducarse el costo de operación de sus nimetenes. Marge Bennett, darector de operaciones de abtanceses, ya está analizando formas de sedocir los costos.

El personal de Marge cost considerando proponer que se inmale una mancomputadora para que los systés a converte el acual sistema de invanarios de punido de pudido fijo, que depende de conteos fascos pendicos del unventano, a un sistema de cantidad fija de pudido, que supene un sustena de registros perpetuos del unventano. El puntanal las desarrollado estas entimaciones para un solo artículo del unventario, que se supone en suprenentativo de los muchos que existes en los abuncenes.

- Conto de adquissción: \$19.55 por unidad
- Conto de pedir \$121.50 por pedido.
- Costo de alameran: 35% de los costos de adquisición (dólares acuales por unidad).
- Ventus mandes estimador: 157,500 midades por allo
- Costo mund de los conteos físicos del inventario para este articulo: \$2,500 por año.
- Conto muni del sintenn de inventario perpetro con existicomputadora (porción del costo total de nintena que se axigua a este artículo con bare en el conto de los bieses vendidos); \$550 por año

Tarea

- 1 Calcele el como atual estanado del sastema acusal de inventano pira este artículo
- 2. Calcule el conto annal estamado del sistema propuesto de investurio perpetos para este articulo
- Qué aborros amusics para este artículo en particular es probable que resulten as anstatar el auevo sistema de arventanos?
- 4. ¿Qué dificultades nos empaden extrapolar los abotros de este artículo a todo el seventario en los abancenes³. ¿Cómo puede la autoramento desarrollada en el meiro 3 utilizarse con efectividad pura después decidar si se adopta o no el nuevo antenno de raventarios?
- 4 ¿Qué dificultades es probable se encuentren én la coplementación del nuevo sustema de inventarios?

PLANEACIÓN DE INVENTAMOS EN INTEGRATES PRODUCTS CORPORATION



Josegrand Producto Corporation (IPC) está deservollando políticas de pedirlos para sua prateriales que se almacenan para su reventa a chemes. Los matemates se han citadicado en tres clases.

Ches de material	Descripción de la ciare de material
A rEpropio 75500)	Manuscian de camo alevada, volumen alevada o de alguna con forme de importancia celucia para las chemias. Amajor como estarvados repriservos able 20% del minuro uma de amarcadas, bamas un valor de agracionadamente 20% del uma).
•	Materiales de costo medicado, estames moderado e de alguna otra franca de um importancia medicado para lán climán. Batos tratacidas representado agrecimadamente 10% dal mismo de materiales aproximadamente. 50 del valve
C Eljemple: Sli01	hilatoriales de lugo cueta, volumen o de alguna pira forma de baja importancia para las cineates. Mermalmunio se pundos obtante de mantera expedita o pueden remplamore con otros materiales. Representes aproximadamente 90% del militaro de las materiales y ello 90 de se valor.

Three

- 1 El TS500 cesata \$24.95 IPC está proposticando que se secesitarán actualmente. 0,000 partes. IPC estata im costo de alitacemar de 40% de este inventurio por año, le cuesta aproximadamente \$100 procesar recibir e suspeccionar un pedido de estas piezas IPC utiliza un sixtema de inventunos de canadas fija de pedido para los matemales de clase A. ¿Cuántas de estas piezas deberán pedarse cuando se resinaceaca si matema?
- 2 El proveedor del TS500 ha ofrecido embarcar el componente a mas tasa de 100 diarros derunte los periodos de embarços vía el antorramporte del provvedor y la planta de LPC funciona 300 días por año. Se acidos los demás danos del meno 1 se mantienza constantes, a. Cuantas preças deberán pediras emando se resbastepas el TS500° h "Qué aborros anuales obtendrá "PC se se pone en funcionacionemo la oueva política de embarque".
- 3 El proveedor del TS500 está de acaserdo de dar a IPC sus descuesto por cantidad. El costo peras IPC será:

Companies when he put public.	Custo per compressio
1-999	\$24.95
1,000-4,999	24 83
3,000 ÷	24 ND

Si todos los decais dates del inciso 1 se muntienen constantes a ¿Cuántos componentes deberán pedirac ai reabastecer el TS0500? b. ¿Qué aborros musules obtendría IPC debido a tos descentos por cantidad?

- 4. El proveedor del T\$300 in ofrecido combinar su oferta de un manistreo gradual durante los periodes de emburque del incaso 2 cm. el descuento por cantidad de la oferta del inciso 3. ¿Colintos compensantes deberán podirar cumdo se resbustanca el material, se todos los demás dutos súa los mismos que los de los incasos 2 y3?
- 5. El São cuesta \$3.40 por libra. EPC está pronouticando que se secesitarán 0.000 libras anualmente. le cuesta aproximidamente 25 dólares procesar, recibir, e inspeccionar un pedido del material. IPC unitzo na samente de inventarios de periodo figo de pedido para los materiales de clasa C. a. ¿Qué um fracumenteme debecá pedirse el material? h. Si la meta superior de inventarios para \$40 dobr ser 1,000 libras, el nivel actual del inventario \$40 libras y el EDDLT en de 300 libras, ¿Cuámas libras dal \$60 doberto pedirse?
- 6. La desanda espenda durant el periodo de estrega (EDOLT) del TS500 es de 5,000 componentes:
 - a. Calcula el passo de padido para el TS500 militando en método de 20% del EDDI T para calcular la eximencia de negaridad
 - b. Calcule el punto de punto para el 75500 milizando el método de la raíz cuadrada de EDOLT para el cálculo de la examencia de negandad.

NIVELES DE EXISTENCIA DE SEGUNDAD EN BELL COMPUTERS

Bell Compuers produce y almacene impreseras para computadore en su bodega de productos termanados. Estos desos hundracos de DDLT se supose representas la demanda futura para un modelo de supresenta.

DOCT red	Promode	HOLT and	Preventa
0-29	a	70-79	0.25
30-39	616	80-89	0.10
40-49	0.10	93-99	0.05
99-99	0.5	100-109	0.05
60-60	0.30	110-130	à

Tarea

- Si debution duran por lo unuos un nivel de varvicto de 90% para estas trapresonas a ¿Colli us el punto de pedido? b. ¿cuil es la excituacas de regardad?
- 2. Si realisante el DDCT de la unpressora está normalisante distribuido con una media de 65 y una dervisción ostándar de 10 y se debe proporcionar para estas impresona un nivel de servicio de 90%: a. ¿Cuti es el pusso de pedido? la ¿Cutil es la estanencia de reguridad?
- 3 Si el plazo de carrega de cuma ampresoran en un estable que pueda esponecie como consunte e aguar a 6.5 días, la demanda darra está normalmente distribuida, con una media de 40 y una desviación astilador de 2, y por lo menos dube proporcionarse un ravel de servicio de 90% de estas ampresena, n. ¿Cuill es el punto de podido? b. Cuili es la existencia de seguridad?

BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA

- Blatherwick, Andrew "Inventory Management -- The State of the Art." Logistics Focus 5, no. 8 (extabre 4e 1977): 3-5.
- Cost, Jaspes P., EK, John H. Blackstone, and Michael S. Spencer, eds. APICS Dictionary. So. edicide Fails Church, VA: APICS—The Educational Society for Resource Management, 1995
- Pogerty, Domid W. John H. Blackstone, Jr. y Thomas R. Hoffman. Production and brevatory Management, 2n. adcida Dullar: South-Wassen Publishing, 1997.
- Gonard, Gery. "A New Focus on Inventory Performance and Bottom-Line Profes." Hospital Moneriel Management Quarterly 18, no. 2 (novicuolus de 1996: 69-76.
- Queue, Junes H. editor. Preshection and Inventors Control Hamiltonic Fells Church, VA. American Production and Inventory Control Society. 1997
- Hoys, 1 "Order Pouns Tealored to Salt Your Business." Production and Insertory Management 14 (courts trimestre de 1973): 42.
- Krapp, James A. G. "Hanaging Demand Variations with Safety Stock." Journal of Business Forecasting 16, no. 2 (warns do 1997): 8-13.
- Mayor, R. R. "Selection of Rules-of-Thomb in Inventory Control," Journal of Parchanag II (mayo de 1972): 19–24
- Florel, George W. Preduction and Inventory Control: Frinci-

- plus and Techniques. Englewood Cliffs, NJ: Pression-Hall. 1985
- Phont. George W. v. W. Event Welch. The Bale of Top Monagement in the Control of Inventory. Renton, VA. Renton, Publishing, 979
- Pursche S. "Putting Service Level anto Proper Perspective." Production and Inventory Management 16 (Second Inventors do 1975), 69-75.
- Saftradek, M. Housele y, Lacry P. Ritzener, "Linking Performance Drivers in Production Planning and Inventory Control in Process Choice," Journal of Operations Management 15, no. 4 (noviceshot de 1997), 309–405.
- Silver Edward, David P Pyke, y Run Penanon. Inventory Management and Production Planning and Schodubeg, 3a. edicide. New York John Watery & Sons, 1990
- Son Charles R. L. Joseph Thomas, y John G. McClem. "Cocellanting Production and Invanory to Improve Service."

- \$60mgeneut Science 43, no. 9 (septicarbre de 1997): 1189-1487
- Spisking, Paul. "Time-Phased Order Points." Hospital Maternel Management Quarterly 19, no. 2 (novembre de 1947-59-63.
- Tersing, Birthard J. Principles of Investory and Materials Management, Zn. edución. New York North-Holland, 987
- Vinie, J. Dávid, Inventory Management. From Warehouse to Distribution Center. Mitalo Park, CA. Crop Publications, 1996.
- Vayourne Marko, Dobrila Petrovic y Radivoj Petrovic "EOQ Formale When Javemory Com in Putry" International Journal of Production Economics 45 to 1-3 (1 de agomo 1996) 499-504.
- Wild, Tony them Processes in Insentory Control New York, John Wiley & Sons, 1998.

SISTEMAS DE PLANEACIÓN DE LOS
REQUERIMIENTOS DE RECURSOS:
PLANEACIÓN DE LOS
REQUERIMIENTOS DE LOS MATERIALES
(MRP, POR SUS SIGLAS EN INGLÉS)
Y PLANEACIÓN DE LOS
REQUERIMIENTOS DE CA ACIDAD
(CRP, POR SUS SIGLAS EN INGLÉS)



Introducción

Planeación de requerimientos de materiales

Objetivos de MAY

Elementos de ANP

Programa monatra de produzzión « Archito de listo de matametes « Archito del natado de inventorios »

Programa de camputo MRF - Resultados da MMP

Grown Flumb Woter Sprinkler Company

Dimensionamento de topo en MRP

Topics on HRF

Denemperamente de lotes - Sistemas MIU de cambio nate en camporoción con MRP regenerativa - Executación de equindad - MNP en empresos que ensembles sobre padida

De MAP I a MAP II y a ERP De qué munere MAP se adapse al combia Embasoire del MAP

Planación de requerimientos de capacidad (CRP) Programas de cargo

Recopilación: lo que hacen los productores de clase mundial

Preguntas de repaso y análisis

Tarees on Internet

Problems.

Cases

Inequated Products Corporation Bectronic Assembly Corporation Mance Foods

Notas finales

Bibliografia seleccionada

399

REDUCCIÓN DE INVENTANCS EN SC CONFORMION HEBINITE MAP

n SC Corporation, el productor más grando del mundo de enfrisdares amportativos, las vantas habius crucido de cinço autilianes e 38 antienes de dótares duranse las 15 pilos americanes. Este crecimiento habis sido rendizado de la mayor eficiencia de los enfradores emporativos Dispère los susuress de refragaración comiencional al ir incrementandess el cesto de la electricidad. Durante mis, de 30 alos, SC India, ado proposted del sulter Guetry, puro rectamente depo habito vambido fo amartes o un gran hibraciena diversificada de emputenta allicatos. El cource proprietario cumb un opularo de Houses y enquesante parentes de apprecionas pare que se ocuparun de la Obrica, y se progrando tousel no fau Brosrabia. La plante cania cucasa da titranspria: caracis form de contanto un tempetario de materias primas de 28 miliostas de dóferas para dor atomo a 20 milliones de débutes de territor par alle. El terretorio accando tanto appada en la fébrica que restringia la capacidad da producción. Con versuo de 30 milliones da últibras pronomicadas poro di pypanera plin, romándo cinco que sigo sueis, que baceras pero surmanye la especialist do producción. El aguspo do graveros do esparacescon relató una planesción de las requerentamen de remortales PIRF) pera reducer las révelas de las recomerces, quebale en expersión que, el recuperar consecuenquincina capacia qui la Bibrio, no padria coppiar cara lines de cacacatile da naceacidal de increncerar el tarraño fluco de la planta. Después de dos plice se han electrida resultades espectaculares en el projecto PRP Les ventes energia pon de 40 milliones de défense, el inventario setal de mesoriales es de 7,8 millones de dóbres, les urdidades se less malesificado por circo, y la fillados plants duns suficturity capacidad pure day groups a variate de aprovinciadadeante 50 milliones de débutes. Todo ento de Pilas con marca impresión. La magaziaria facesaria para mainte Bital de dissemble religiós intense brownier que la restauxité sirdinais si PRP en les révales de les inventeries.

Cotas indica la astarter harteria de écrito, la plateucido de los requelesimentes de santeriales (MAP) se éstá etilizando, cada var ania, conferenc los fabricantes bureas reducir los arvales de nivertarios, incrementer la capacidad de producerio a movemente ha utilizados. Ente capitado se reflese a los saturess de planescrito de los requestamentes de recursos, y MSP en parte superioris de estas autornas.

En el capitale 9 estadamentes primer de capacidad apropala, les programs manifers de producción y les estamo de planacción y control de la producción del upo de empajor. En esta matemas, el defens unté en estalace esformación sobre chantes, provenieros y producción para minematere las Papas de materiales. Los lotro de enterno premos se planace para que llaguas a la Obreca aprocuracionate coundo se resocutan para falvecar lotro de compountaire y entrematidas. Los compountaire y artemtecidades de fabricial y estrogian e obresuldo fainá aprocuratamente coundo se movertas y los productas terministas de elementatur y estrogram aptoracemberante coundo von decumina para los clarates. Los levies de estrovable se compagna en el partenguas atribis de las fillencias, uno a constitucida de coro, lo que e se vida conjuga etros lotro por testas las obspar de la producción. Este flujo de materiales se plama y controla mediante um meser de programas de producción, que detecnima cariado delam más de cuán otaque de producción las lotas de cario producción en partecidor.

La plurouvele de los requerementes de recurren tima un impunje que, debido a un craciante uro us la melanten. In evolucionado, Los térmosas y defineciona que forman parte de aste haganje apureous en el plumino si final de aste blivo. La figura 11.2 illustra cómo los innes funcionales de un arquere funcionar en evoquete puro plumar y controlor las requestamentes de recursos un una empresa. Testas unha funciones contro información que lace que el antessa de plumación de recurnos funcione y, empresa, dese espeia esfortantesta a cuda una de las funcionas, de removes que presindinamipatan mejor un propos unhaja. La figura 11.2 abanca las elemantes pencipates de los universas de plumación de los requestamentes de mesmos, La demando aminado de gráculas finales, que políncias de dimensionamente de losse y de examinação de seguradad de los professos finales, y la plumación aproximado de la capacidad er unagem en en programa manero do la producida nateatorio (ECPS). Este MPS probuman se prosto madante la planeacida de los requestratestos de tenterados y plumación de los requestratementes de capacidad (CRP). En otras patebras, _e es posible comprar su-

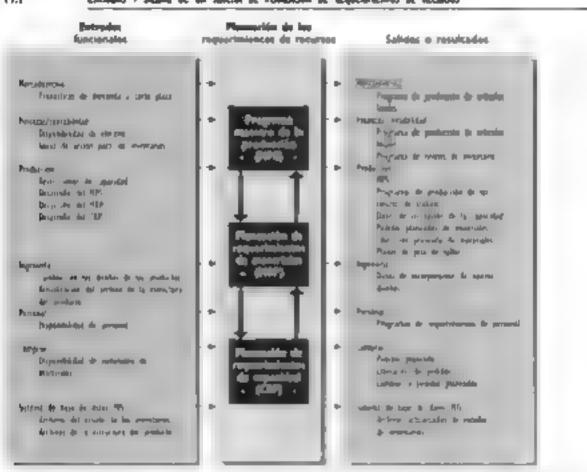


FIGURA 11.1 ENTRADAS Y SALDAS DE UN SEXENA DE PLANEACÓN DE DEQUERAMENTOS DE RECORCOS

ficientes conterioles y exista sufficiente capacidad de producción para producir los artículos finales del MPS? Si los numerosles adquandos o la capacidad de producción no entire económicamente disposibles, el MPS deberá modeficiense. Una vea que MRP y CRP deserminas que un MPS en factible, ésas se convierse en la esencia de un pian de producción a corto plazo.

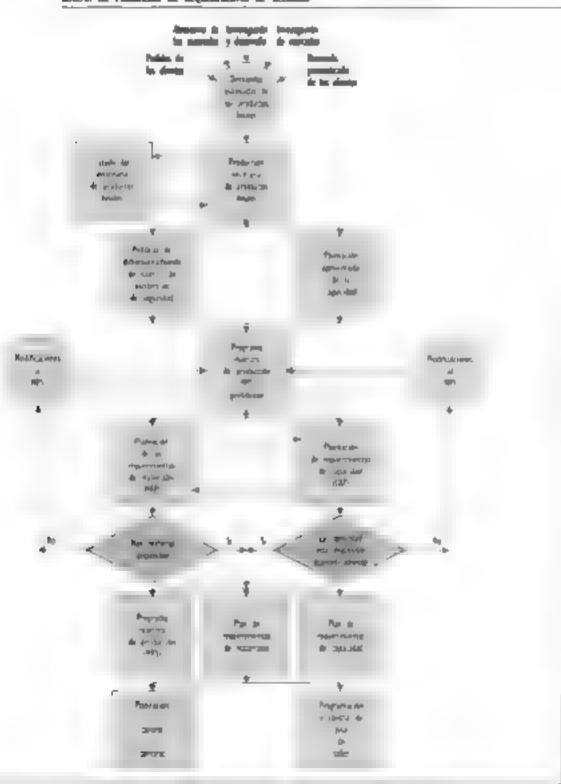
En el resso de esse capitalo estadascemos los dos elementos principales de los astiemas de planeación de los requeramientos de recursos. In planeación de los requerimientos de materiales y la planeación de los requerimientos de capacidad.

PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE INITERNALES

La planeación de requerimientos de materiales (MRP) parte del principio de que mochos de los pasenales que se tienen en arventario umen demanda dependiente, un principio que se presentó ou el capítulo 10. Los arventarios de materiales de materias prasas y de productos parcialmente terminados, que se alumicama para el arventario en proceso, son materiales con demanda dependiente. La custidad de so material en particular con demanda dependiente occasarsa en cualquier semana dependerá del volumen de productos por fabricar que requieran de dicho materias. La demanda de materias primas y productos parendimente usumandos no nene, par lo tanto, que pronosticarse, porque ti durante um secunta se sobe cuámos productos terminados deben productos, terminados. La cuatidad de cuám uno de los materiales necesarsos para fabricar dichos productos terminados.

MRP es un sistema basado en computadora que noma el MPS como algo dado, espinia ai MPS en la cancidad de materias primas, componentes, mitensambles y cantrolles requeridos cada sequesa del beriacote de planeación; compo esta necesadad de materiales al considerar materiales.

FIGURA 11.2 Senson de planeación de dequendratas de desirios.



Montania de mensoas de nomeno para de PROP de corrención con secono para de corrención de corrención

existentes en leventario o sobre podido y deserrolla un progruma de pedidos de compra de materiales y de presus producados durante el horacone de planeacido.

The same

¿Por qué tanta organizaciones de producción han aduptado assessas MRP? Los objetivos de MRP syndem a explicario.

OBJETINOS DE HRP

Los gerentes de operaciones adoptas MRP por estas casones.

- · Para mejorar el servicio al cliente
- Para reducir la inversión en inversión.
- Pura meyorar la oficiencia de operación de la ploma.

La mejorin del noviceo al cliente nignifica algo suin que simplemente tener a la mimo productos canado as reciban los padidos de los clamas. Tenar clientes astrafechos también significa complircon las promons de entrega y suducir los places de entrega. No sólo MRP proporciona la información administrativa succesaria para hacer que las promesas de entrega puedan complirse, nino también que las promesas quedes fijas on el sistema de control MRP que guía a la producción. Por la tanto, las fechas promesidas de entrega se converten en metas que deben ser camplidas por la organización, mejorando sei la probabilidad de camplar con las fechas de entrega prometidas.

La figura 13.3 dentre la moio por la que MRP nene sendencia a seducir eprojes de inventurio. Canado se uniferm simunar de cantidad fija de pedido y de punto de pedido para planare los pedidos de las materias primas, la cantidad de pedido más la exemencia de aegundad se conserva en el invegturio basta que el artículo final se presenta en el programa maestro de producción (MPS). Passo que entre representaciones pueden entre repuradas en el tiempo varias semanas, el patrón de los neveles de inventures consiste es lugue periodos de mucho aventurio entraspeciades con barves periodos de nivolas bapos. En MRP per sen parte, los pudatos de maneras premas es macronases para que liegues aproximadamente en el municipo en que el elemento famil de la materia prema se presente en el MPS. El patrón de arveles de arventarso un MRP commite un largue paravirio de arveles bapos de arventario contempolación con barves paravirio de alter arventarsos. El aspecto que tame MRP en los arveles de arventarios de anterios promodos de arventarios de anterios promodos.

Dato que MRP controls meyor la cumidad y unacommenda de las entregas de materias primas, companiates, informantiles y massibles para las operaciones de producción, los materiales correctos se entregan a la producción en el mesmate currecto. Además, se puedes reducir o acelmer los flujos de musicas en respuesan a las cambios en las programas de producción. Estos controles del MRP dan cumo resultado musica sumo de alos, material y costo de gastos indirectos versables por las aguantes musicas.

- Mouse faliantes de unventeras y retranse en la entraga de materiales dan como remitado más producción, sin sicrementar la cantelad de empleados o de máquesa.
- Reducción ou la sessimen de deveches de salvamentiles, amanibles y productos como retellado del ser de partes correctes.
- La capazidad de los departementos de producesdo assente como vereltado de mesos tempo de producesda ocusso, surper oficiencia de los disvenisados finicos de materiales y mesos confuedo y standos da la planeacida.

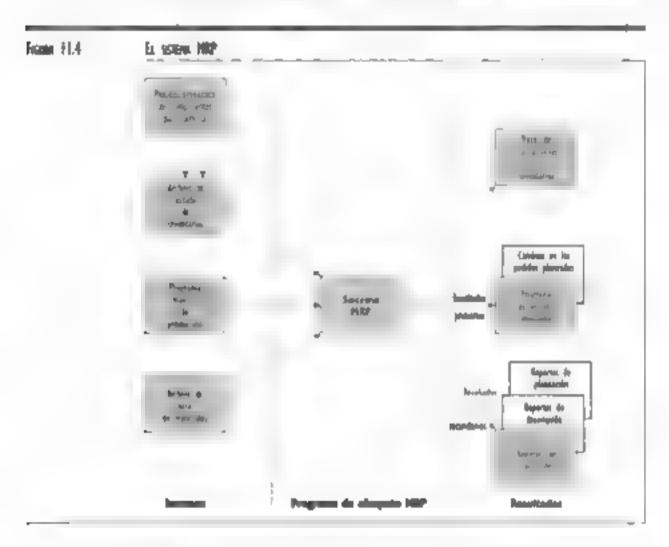
Twice actor betarfector examine principalisment of a fillurally do has distribute MRP. De reserve straphification for unitarias MRP as human on in Historia de que cario materia prima, componente y producte los elementos de la producción, defend fragar simulajoramento, ou el menuento exercicio, para producte los elementos finaises acciunden en el MPS. Esta filosofia consiste en acciente a los materiales que van a fragar turde y setturar la estrega de materiales que van a fragar decumento presente. Por ejamplia, je un materiale una producto sermando no se majoración huma que ese material retrando lingua. El materia MRP cambina las fachas de vencimanto de sacto los materiales, de reactos que las materiales filosos materiales de securidades de las componentes que sen materiales filosos para apoque disconamente el MPS. Com esta, se even qualitar el producción no está unidade para apoque disconamente el MPS. Com esta, se even qualitar la producción no está unidade para apoque disconamente el MPS. Com esta, se even qualitar la producción de componentes en unida la filterio para que, el filosi, figures el assentido filosi y ejí se requis con que las productos invantados conventados anterior a una grante, no or entre electro con acciona.

MRP se la convertate en una valuen haramenta de planación para máin de cartalectores fabriles de todo el sumás. Despuis de explanación MRP se obtamas harafectos de topo general, como um mayor returdo del seventerio, emper complemente de los compromessos de entrega, rassos publidos que se debre funciones debede a faituates de material, munto acolormento de los reastriales requestidos y planos de entreja más curtos destrio de produto del circute haria la entrega del producto tetramento. Economicas aluma las currentestacion del materia MRP.

ELEMENTOS DE MORP

La figura il 1 d'inscribe la operación del atomne bIRP. Ill programa manara de producción guía a la totaladad del mistores bIRP. Se tenus como algo dado. El melavo del estado de inventarios y di archevo de la listo de mistorado remanetras información alconella sobre los productos inclusões es el programa demostra de producción. Entre mismos se alaboratas un el programa de cómputo del MRP, que na el que guanta los manimales. Las impassemanas que los inventarios remitado de las generales de bIRP no visabrem a incorporar en el archevo de amado de inventarios para mantener actualizados les impastres de les inventarios. El programa de padades planardos y los cambica a los putidos planardos con las visabidas principales del MRP. Para mo de la administración, también ne puestos de excuperama, de demospolo y de planarción.

Programo montro de producción. Se diseña un programo muestro de producción (MPS) ya sea para reshonaces los utrentamos de productos terminados o para cultur los undidos de los chemica. Un MPS empiena como un programa mensevo, no función de en facultacion, a mesta de MEP y



CRP Conforme se comprueba que estos programas son factables se convierten en el MPS que se pode en acción. MRP no pasde destinguar entre programas maestros de producción factables y no factables, estos quiere decir que MRP supone que el MPS poede producción destipo de sas restricciones de capacidad de producción. MRP explota el programa maestro en las necesidades de materialas. Si estos responsamies no puedas cumplime con los materiales disponshies en el inventario, con los materiales en publido o us no hay trempo sufficiente pera nuevos pedados, entonças será occesarso condicion el MPS para obtener un nuevo MPS.

El MPS mouve al MRP y de la suroin foram que se actualiza el MPS, cambién se modifican los resultados del MRP. Los pédidos de contensdes se acelériro, returdan o cancelan. Cuando el MPS queda figo, tranhata queda figo el plan de recapción de aquellos materiales que etropan del MRP.

Archivo de lista de uniterfales. Um lista de materfales es una tosta de los materiales y sus capitalides requeridas pum producir um unidad de un producir, es decir un artículo flant, tuada producto, por lo tanto, tieve um lista de materiales. Un archivo de lista de materiales o un archivo de estructuro del producto, como o veces se comoci, es um lista completa de todos los productos servementes, ta camadad de cada statemal en cada producto, así como la estructura (ensambles, subentambies, componentes y materiales productos entre todos éstos) de los productos. Otro afrenso para um lista de materiales por niveles, ana lista en la condicionad el padre está es el emegen y sus componentes tienes susgrias para mostrar la estructura. Ven la tabla 11.3 en um sección posterior.)

El archevo de la bata de statemales es un inchrivo actualizado compotarizado que puede ser sevisado conforme se reducidan los producios. Un obstáculo de importancial que debe superarse en la mayoría de las apticaciones MORP es la precisión de la lista de materiales. Con la confianza de que el muhivo está actualizado, uma vez prepundo el MPS sus elementos se pueden *explotor* en los ensambles, subesambles, componentes y materian prissas requendos. Estos artículos deben adquirarse de proveedores extenores o producerse en los departamentos de producción de la empresa.

Archive del estado de inventarios. Es un árchivo computarizado con en registro completo de cada material que un tiene en inventario. Cada material, independientemente de co-cuántos níveles se utilide en un producto o en machos productos, tiene uno y ablo un registro de materiales. Un registro de materiales incluye el civiliga de alvel bajo, el inventario a la mano, los materiales en pedido y los pedidos de los chemes pura este unticulo. Entos registros se actualizan mediante transacciones de inventacion como recepciones, desentacione, materiales desectados, pedidos planeados y otras laboraciones de pedidos.

Orm parte del archavo inchaye factores de planoación que militard el nimemo MRP. Escos factores inchayes información sobre el timado de los lotes, los plazos de entrega, los naveles de existencia de segundad y fan tous de desperdicio.

Argueca componemes, ensambles y subensambles se registran como production terminados que se nomantem a los chentes, como refacciones. Estos uniteratios quest no formes parte doi MPS, ya que se adquieres directamente de provéndorés y vim directamente al inventario para atender la demanda de los chentes ou otras pulaticas, no se producim y por lo tanto, no se ancluyes en el MPS. En consecuencia, los pedidos reules o pronosticados de estas materiales se incluyes directamente en el archivo del estado do microstamos, que antomáticamente forma parte del autoria MRP.

El archivo del estado de savestarios no solamente proporcione al autenn MRP un registro entipleto del estado de cada uno de los materiales del savestario; también, se atalians los factores de planeación en el programa de crimpano de MRP para la proyección de las fochas de catroga del periodo, fas camadades de cada massinal a padas y catado colocar los padados.

Programe de cómpute MRP. El programa de cómputo MRP opera de esta forma.

- Primero, con ayodo del MPS, omprem por determinar la cantidad de productos finales increamos para cada persodo. A voces, os terminología MRP los parsodos as concesa como experim.
- 2 Después, se incluyen como productos terminados los mismeros de las partes para agreção que no se incluyen en el MPS, puro que se dadacem de los podados de los classes.
- 3 A comismación, consultando el archivo de la lista de samenales, el MPS y un piezas de acreicio se explotan en los requirementos brutos de todos los materiales para cada perodo futuro.
- 4. Acto seguido, consultando el archivo del astado de saventarios se candifican, para cada mo de los periodos, los requerementos bratos de americales, tomando en consideración la cattaded de tenterales a remo y en pedido. Los requerimientos actos de cada material para cada caida se calculas como vigue.

Requesiments	Requerementos	lave	mario	Buimer	HCML	Enventario	impado
metos	brunos	a la	man)	de segi	unded	8 06/04 HHD	4

- Si los requerimientos netos son segeriores a cero, deberán colocume podidos para este pomerul.
- 5 Finatorone, los prelidos se corren a períodos assertores para tomar en cuesta los plazos, de entrega en cada non de los etapas del proceso productivo y los plazos de entrega de los provincioses.

Este procedimiento da como resultado datas de transacerenes de arventarios (liberación de pedidos, cumbico de pedidos, etc.), que se cuaplem para actualizar el archivo del entado de arventarios, los reportes primarios de resultados y los reportes accundorses.

Resultados de MRP - Los resultados de los sistemas MRP proporcionan de manera dinámica el programa de casteriales para el futuro: la causadad de cada material requenda en cada persodo para apoyo del MPS. Se obticuen dos resultados primurios:

I Programo de podidos planeados: un plan de la castidad de cada materia) que debe podicio en cirila persodo. Compras emples este programa para hacer pedidos a los provosdores o la utiliza producción para ordenar componentes, entambles y subentambles a sua departamientos de producción cumente arriba. Los profudos planendos se conventen en la gasa de la producción finara de los programas de los proveedores y de los programas attentas de producción de la empresa.

 Cambino en las podidos planeados: asodificación a pedidos planeados unteriores. Las cantidades podidos puedes unidificarse, los pedidos precies cancelarse, o los pedidos pasades retramere o adelantarse a otros periodos gracias al proceso de actualmendo.

Los renebados secundarios de MRP dan esta enformación.

- Reportos de encapción, informos que advierses sobre artículos que requieres la atención de la gerencia para sener la canadad oceraças de matenales durante unda portodo. As est oceraçãos niperas notadas sem encursa de informa, podulos tarifios y executivo despe distri-
- Exportes de descripcio: informes que subcan lo bien que está operando el astrona
 Ejemplos de moderames de descripcio son la rotación de los inventarios, el posturistique
 de prometas de outrega complidas y los mendencias de faltantes de atraceón.
- 3 Reportes de gâmencidos informes que se utilizarán en foturas actividades de plateración de seventarios. Ejemplo de esta enformación de planeación son pronósticos de los liven turcas, informes de compromisos de compris, reservo a las fuentes de decuación assiglar ción) y planeación de requerimientos de cuaternales a largo plano.

Esten son les elementes principales del MRP entrades, programa de compute de MRP y revoltades. Ventros altors, à través de un ejemple, como el que del MRP puede afectar la planeariste de los reventuros.

GREEN THUMB WATER SPRINGLER COMPANY

La Instructiona industrial 11.1 Unatra in manara de aplicar el MRP a un producto, un aspersor de agos. La figura 11.5 marstra si producto. Los el misto y estudio la figura. 1.7 es decer el programa MRP. Asophrese que comprende in forme en que se toma cada porción de la sistettimiente del MCPS table 11.1), de la bata de matemales (table 11.2) y del uniorme del estado de intentiturate (table 11.4) guara ataléctica en los effectios del programa MRP.

- Bustantánia moustinas 43.0

General Transport Waters StreetsLate Constitute

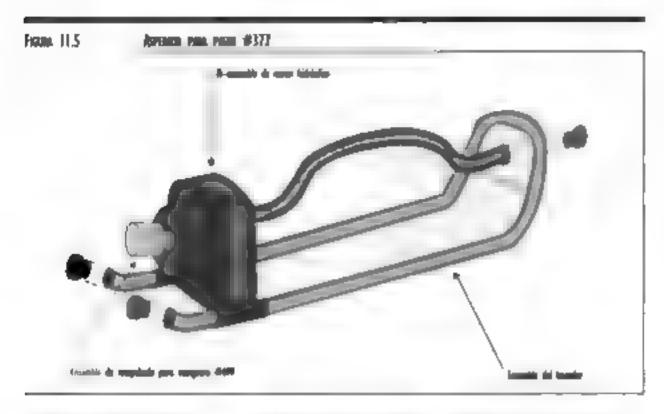
james Verde, presidente de Grant Thants Waser Sprinkler Company, acaba de citar a una reunión a su personal clave para anelicar suevos procedimientos de planecido de inrentarios en Grann Thants. É sufer Verde inicia la reunión.

Befor Verde: He citalo a ana respión pirt emplorer supreta carrinos para la planeación de inventarios en cuestra organización. La incidencia de februtas de abrecias en cuestro loventario de muentes primes ros la. Invedo a párdida de negocios, hasta el punto de que ye no podemos tolerario más. La respuesta no es amercantidades de pudido más elevadas y segoras estatucas de separdad, dedo que los cargos por interesas para sessonar posseido de emistros ésrepréprieus rept quelles (plenhende vivoir, De alguns repress surcernes que planear resears adquesción de researche para que coincide rela de cursa con los padicios de productos serminados de repuepros clientes.

Bermin Buch: Estay completements de acustrale, ander Varde. Como presente de producción, pudera afade que canndo en producción colocamos padales de materiales al sime-cire, lo mismo puede securir que restamas estamentas como que al las distas. Esta abuscanas actin famos, pero de materiales aperiocados. Algo tiene que lacarse.

IM Comptent Royal, como garase da resertales, aparamentario aqui soy ya quian anté en el biraquillo de (or squandes, Harrey Regudo a la conduatón de que masoro arcana tradcional de cardidad fija de pedidos y de pureo de pedido simplemente no setá. currentered to objective, use profider de nuestros cierrem son individual-Walter defraciedo grandes y derrugiodo especiales, every el pero esta coinciden con los requestos de nuestro mituru uctual. Anticiplindoss qu este probleme, joe johreon, ruestroanalista del sissamo de inventarios, he estado asistinado a una clasa vespertire robre planeación de requerimienuse de materiales (HRP) en la universidad. Jon he spieceoragio el qupersor para pareo #177 (figura (1.5)) pure dismentrar la bipoige MSUP Jose. was hade at force de demonstrar los remainades del arabisis! Jon Johnson: Gracies, softer Corre-

job jobstatut: Gracies, autor Compton. He propurado un programa PRSP para el 8377 con base en nuestro



mis recleme programa masoro da producción, en le fleta de meterni del #377 y en al ascado da inventarios, del #377 sel como de ses compenerma. El programa de pedidos, plunados, reputre los tiórigos, recomendados y al carsaño da los pedidos de componense #377

Une vez estadedos por los presentes los resultados del erálisia MRP Bonnia Buck dana algunas pregunas attendonas.

Bonnie Bucis Por la que comprando de la mecinica de PBP, geodries tomer pirquierques un componente del programa PBP y explicar los chicalos? Jose Johnness Seguro, Borerie. Comcaro interiorios de la componente C: motor hidrántico. Primero, observe que reservo arálleis de los profetos de los charens y de los provietos de los charens y de los provietos de los padalos ha dudo como remándo. is made 12 to que ou of programs masaro de produzzão del sejamon pure purso #377. Se recourters nel unidistances in surpass 4, y does not not be pervera E. Craputa, de la fina de resmetalas dal 8377 (cath (1 2) podemore observer use une united 44°. componente C se tecorpora en cada united dat compression M (example) dal recent hidriados) y una utidad. del componente H unitre en cada separson \$577. Quests, een rehelde so punds for mis community on is lights. 13.6 -- Energenera del produces Asperson pers, perso \$1377— y en la splia (+3 --Lius de resertales por révelos Asparsor para pamo d377 Desputs, residendo el programa. MBP del 8377 de la Agora (1,2, nom que la cardidat da unidada 2077 daportida durarre la semana 4 es de 200 estádos (dilurenda estre el mido dal terrespelo a maso y la malmocis de engurénd). Dedo que en la surrare 4 recunitarros mil unidades. (£77 y salo hay disponistes 200 en el évapriario, terrarros un requestralento naso de 600 unidades en la semana 4. Pueste que terra una surrare procear un tom de problem (£177 a provin de las operaciones de enterrible final, las 600 unidades deben iniciarse en traspréte final en la servaria 3, et decir, una semana artisa.

3 600 unidades di 77 dabun iniciar as enemials final duranse in ennurs 2, se reconstan 600 componense M en la seniera 2, y ene requerimiento as musicas componense en la nemera 2. Conndo se spilca este releva lógica en el componense M, 600 unidades del componense M dellos tricles del componense M dellos tricles del componense M dellos tricles de producción duranse la sensem 2, y que cres un requestraturo bruso de 600 unidades del componense C qui la servene 2.

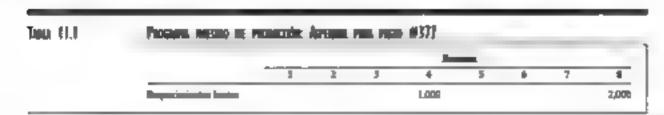


TABLE 11.2 LIGHT OF PROFESSION ASSESSED PROFESSION OF 177

حضر ان جائد	Cide 44	Chillen dat nivel	Descripción	mvenein joe jude
	יתן	•	Auguston pure punto \$3.77	
T.	M F H		Companish del implier hedelpaliere Commission del Supristant Epopulation de operaphiere per pura insulgiunt y 1970	
	A	2	Value de alemante de 14° de flamente de 14¢	10
M	1	1	Toronities pero mental do 15° + 144	1
	С	2	Mone Indendes	1
	A	3	Visito de alumeno de 14' de delemento de 14d'	40
F	D	2	Topin de plantas de 40° × 50° 01-3	1
		3	Terretion personnel de Wille W	1

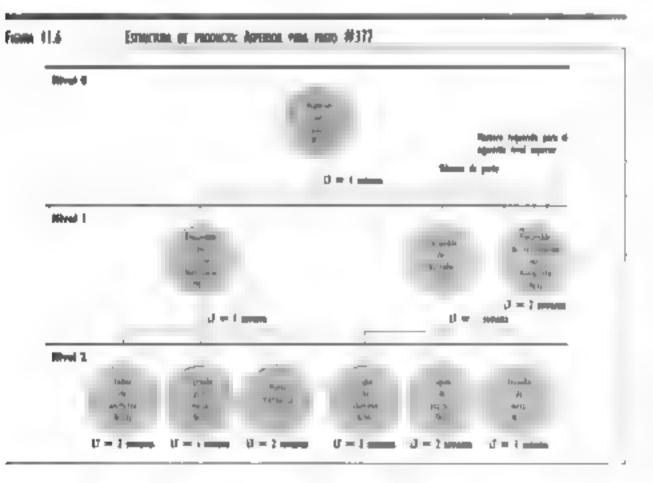


TABLE 113 LESS DE HOMBOULES FOR HOUSES: POPERADO PARA PAGES #377

	Nine		
+	1	1	Charles
1777			i
	Juj		1
		4	70
			3
		C	
	F		I I
		A	49
		р	T-
			1
	H		1
	н	p D	1

Timble 11.4 Report on estado de antistanos Aurenda rina riado #377

Chilips do	Ah	Dinasi.		Timelia Address?	Para de Caraca	To a had	elle.	Pedition jo	7 .
			Adjustic	-	لنسبنا	ب		Limitable	-
177	300	500		UL					
36	390			LPL	1				
7	300			LPL :	1				
H	300	309	1,000	1,000 -	3				
A	39,090	5,000	15,000	10,000-	1 1	90,000			
1	1,000		3,400	16,000	1				
•	(00)	909	100) ,000 -	3	-000		,000	4
b	3,000		2,000	11,000 +	2	VO:0000			

*El regio : Indice que puede pudros contigues contráct por creatos del retissos, por epospio (200 e cojo) que presta patros (200 e cojo).

Los requerimientos brupos de dos mil unidades del componente C durance la semera & resultan direcgenerate de les requerirelestes brutos del 8377 de la semera & Los requerimientos bruttes de mil unidedes del correconente C durante la samens 4 proviene de la necesidad de embarcar partes para survição a los chances. Esta información se uncuentra en la table. 1 4: Reporte del estado de inventarios. Aspersor para pesto #377 Esto emplica. la forma en que se decerminacon les requerimentes brytes del conpomenta C. Liva arplicación adicional de codos los requerimientos brutos del progreme PRIP de la Sgura 17 apereca en la cabla 15c Cálculos de los requerimentos bretos. Aspersor para punto #177 Para calcular el Disponible durante la semates, was in tests on in marke inferior de la figura (1 %)

Las requerirmentos firstos de 400 unidades del componenza C disranta la surrana 7 de cumples repdants la recapción programada de 1.000 unedados en la servicia 3, sunque sólo 700 de com unidados cucla deporibles pera su uso durante la savaru 2, ye qea noe faltaban 300 unidades si principio de la servara II dabido a una sobreasignación del inventario a la mano más allá de se territorido de regundad, uto requertmientos brutos de 400 unidades de le servera 2 combinados con les 700 unidades deponibles de la surrens 2, nos dan (00 unidadas alleganibles pera currelle con fox. requerimientos brusta de mil unidades de la sersene 4. Estos nos depun requerimento rego de 900 unidades on its agreent 4 y and unidades. that up of throughp crimiting did little one or phose recibir durance to remans 4. Después de desplazarse dos

sumerus por el pisto de entreja bars reciber al embarque del comporepris C. deburtarios Barrer el pedido. do and unideduc on to persona 2 cosrequestramento brusco de 2000 unideduc de la correcció ya calcular de maners similar /Comprendes shors. ly forms on que avantamos a pravés. del programs MRP on is ligury 1.71 Bannie Bucic Si ¿Cómo sabes que son factibles of MPS y of programs. de pudidos planeados? En otras palabras, ¡de qué maners sabes que cenumos la capacidad de producciónears producir al MPS y cómo sabes que los macertales astarán disponibles a timmpo para que nos permitan productr of MPSI

Jae Johnsone Es una buene preguna, Bonne, Suberno, que los materiales comprados escarán deponibles en cantidades suficientes y a dempo pera seculaçar el programa de padedos planeados (table 1.6) porque hemos

Figure 1877 Procures 1987: America, mail moto #377.

						,	·		,			_			
7			=	i ii	Ξ	-		-	2	1	4	\$	4	1	•
127	1	ijħ.	(100	189			=	-	300	1,000 301 300 300			2,000	2,000 3,000
и :		UL		201					=	B 11 B			7,000	2,000 2,000	
,		UK.						18) (i)	800 0			1,000	1,000 1,000 1,000	
•		UMD+	ı	UB	m	488		1,000	100	100	100 :	100	100 Baranan	2,000 100 300 (,100	
à l	. 2	jugas s	ì	p,m	1,000	15,600	Representa inche Septembri proposada Repubblica and Repubblica and Repubblica pidada Repubblica pidada Repubblica pidada Repubblica pidada	- N	0470	HAR	14,000	140	1580 1680 64.000		
•	1	10000->	(UR		2386		2300	2,700 2,000 000 00,000	1300	1200		(3,000 (3)0 2,00 (4,000)	7.300	the
ε	a	JES+	1	LIM	70	-		70	40 %	•	1,000 100 1,000 1,000	•	3,000 170 170 21,900		
,	1	1000m-1-	;	U#		700		17	1,000	1.500	t,mt	v,Salas	1500	1,500	4.

 $\label{eq:localization} \textit{Most in section} \quad \times \; A \; \text{in superabolic de tragendarial Augustio * Respectation tout of economic programmina * Respectation in the Disposition | Disposi$

TAKA \$1.5 CLOURS DE ME REQUERMENTAL MINISTE APRESEN PARA PRIO #377

Cidge del	Chillips	Companies.	Companies Population park is production do les padres		Partie Street	olio i	Marquer la larea larea	
Composition	del padro	per patre			Control		Consider	Section
M	577		800	3			300	3
M	377	. 1	2,000	7			2,000	7
IF.	377	1	800	3			300	- 1
P .	377	1	2,000	7	·		2,000	- 7
El.	577	1	860	3			300	3
EL.	5777	1	2,000	7			2,080	7
A	M	50	6,000	2				
A	P 1	46	38,000	2			25,000	- 2
A	M	Sili	30,000	6				
A		-	100,000	6			100,000	- 6
	M S	3	1,000	2				
		1	1,500	2]		3,300	2
16	M	1	6,000	6				
		1	6,000	6			12,000	
C	M	1	966	2			anh	2
C	l – i	_			9,889	4 1	1,000	4
C	50	1	2,000	4 1			2,000	6
D	7 1	3	1,500	1			1,500	3
p	7 1	3	6,000	- 6	1		0,000	- 6

Tank 11.6 Processes or response reasonary foresten seen, excel #377.

Miller del				Services.				
erticule	- 1	- 1	- 3	- 4	- 5	- 6	. 7	
377			999				2,000	
10		400				2,000		
P P		des				1,000		
Hi .	0.0000				1,590			
A				95,099				
	10,000				10,000			
c		1,000		1,700				
D								

exerprolatio des veces lo assertor pate nuestros provendores. Este mátodo de verificar el se passivo suministrar los meserales e despopara hacar que le producción del PPS ses fectible es una continua secucidad del PRP. Si descubrimos que tel vet un meterial no puede suministrarse a tiempo o en cardidades suficiences pera liener muetro programs de pedidos plemedos, sólo nos quedaran dos alternames acaterar la entraja del pedido, y quesis pagar más para tamer el pedido procesado en campo exera. per needros provendoras, o camlater al PPS y repetir manuscence todo el procuso de PBP SI su cambia el PPS, el preducto final efecudo medito que desplazarse en periodos foturos posteriores dustro del PPS.

El 18'S canhite se vertico en lo que se rellere a la facilidad de la capacidad de producción. Se desrrolleron programas de cirga para cada departamento de producción en la planta; se inclayaron sodos los productos del 1855, y resultó claroque estata seliciamo capacidad de producción en cada departamento que nos parmiciora producir el 2495. Con unito llegamos a un punto interesente. ¡On qué munera deservolamos programas desellados de producción apresent del programa 193º sobo tos elementos 377 M y F que son los elementos de nivel separtor requieran de producción en la planta, todos los demigras se adquieran de provisos provisos de p

Les departementes de producción donde se fabrican los elemenses 377 M y F incluyen las

liberaciones de padidos plumentos para esseu elementos en sus prograens de cargo. Por ejemplo, delhen entrar a producción del departemento de febricación y extensido restánipas 600 y dos mil undedes del componence H on is sements 2 y 6 respectovementa, us carrodad de muno de obra por uredad y las horas micum per umded se mulophose. per asse canodides, y el resultado es le capacidad de producción correspondente si componente requerido en el departemento M. Cuando se agua este memo procedimento para todos fos productos, in cargo se avede comparar con la mano de obra y con la capacidad de máquinas del departemento. Esse manno antiliais de cargo cambrim se aplicaria al . departemento de entemble final y sidepartemento de febricación y ungerable medition.

Como puedes rer la plemación de requerimiencos de capacidad (CRP), como se conoce aste entillas, de una porción necesaria del proceso general de producción y de plenes-ción de inventorios. Adicionalmente, de los programas HEP se seleccionan los programas destiluidas de producción de los deparamentos de producción de los deparamentos de producción. Cuendo se comen

todas las liberaciones de pedidos planeados de codos los componentes del programa PRP que se sen a producir un la librica y se clesifican de acuardo a sus deparamentos de producción, al resultado son los prógramas de producción de cada deparamento. Plotas la contesión estre PRP y

los programas de producción deparhirotetaken? Bonnie Beth S. Ahora, Josephia resurrir par fireor in forms on queun la professoa de aplicaria el PIRP a sodos nuestros productos joe jahnana: 19 procedoverno para respitrys spin productor, principalis, saria macinicamento di memo que human mantrado para el #377. La diference rais reportante attach in iscorregularización de sodo el prociso, his offen que hermos vieno aque se calcularge monuniments. Estat podrier per les careas principales para faces que un securse HRF se volvers aperetries () eleborar un archivo compuarreado preceso de los estados de INVENTORIAL DE LOCOL PARENTOS PIOduction. I) response materials established de pronómico, de maners que podemos combiner pronduttos con pedidos de chertes s la remo para former une base condebte de un progrante messoro de producatón preci-

so, 3) alaborar un archivo de listas dematernal computarizado accusidado de todos nuestros productos y 4) contrator los servicios de ABM Contiputer Services para que nos ayudan a nutaine al programa de cómpuso MUP y a element los errores del tracerna MRP después de su instalación. Yo estimente que podrtamos server un secure. HRP operando pers. tindos remetros productos en apresimedamente seu meses. Sefor Verde: jou, roules son he ventages principales del MRP sobre nuestro strasma actual de planeación de inventarem, que esté ligado concanodades aconómicas de pedido y puntos de pedido? Joe Johnson: 1) major service si charge, 2) manages revales de inventano y 3) una eliciencia de opera-

Todo el grupo decidió prober el PRP ejecutando el nuevo sistema las paralelo con el sistema actual durante sels meses. Supusieron que esta procedimiento les partitoria taner una comparación práctica de tos resultados de PRP con el actual alectima de planeación de inventarios.

cion más elevada en nuestros

departamentos de producción.

El programo de pedidos planeados (table 1) 6) es el resultado procipid del MRP. El programa de pudidos planeados es un programo de liberación fusira de pedidos planeados durante todo el honzone de planeación. Este reporte sadica a los programadores de compras y de producción qué materiales peder on qué camadades poderios y cuando hacer los podidos, para cada uno de los materiales del sistema de producción.

DIMENSIONAMIENTO DE LOTES EN MRP

En MRP siespore que essase el requeratquemo neno de un manerial debe tormirare uma decisión en relación con cudano pedir. Comitamente essas decisiones se conucen como decisiones de dissensionomigano del latte. En empresas que producen sobre pedido, el samaño del pedido del chente es, por lo general, el samaño del lote que se producirá, porque no se puede suponer que en el futuro existirán etros pedidos para el producto diseñado sobre pedido. Per otra parte, en sas empresas de producción para existencias, dado que sólo se producen sates pocos diseños estándar para inventario, el tantaño de los loses de producción es prencipalmente un problema ecuacionico. Normalmente los geresnes de operación descentas pedir y producir grandes lotes de mascrales por tres tazones.

 Es meser el coste annal per cambios de máquinas entre lotes de producción y mayor la capacidad de producción proque bay mesos pérdidas de tiempo causadas por cambios de máquina.

- Es inferior el como annal de colocación de pedidos de compra, porque sólo se hacen unos
 cumios pedidos a los provestases por grandes canadades de materiales.
- Al pedar grandes cantidades de restenados a los proveedores, se pueden aprovechar sos descuestos en procio y en como de transporte, remitantio en mescores cossos de compra.

Por otra parte, los gerentes de operaciones nationalmente descurám producir poqueños totos de maternales, por estas razones:

- Los lores pequeños de conseriales dan como remitado nivelas menores promodio de apvestarios y el como de almacenar seventarios es inferior.
- Un ressor revei de reventano puede reducar el mengo de obrolescencia, cuando se cambian fesi diseños de los productos.
- Lores enin pequeños dun como resultado en menor asventario en proceso y los pedidos de los circumes se pueden producer más nipulamente.

Los gerentes de operaciones no practes neuer nimulatinemmente las ventajas de los joses pequeños y de los grandes lones. Deben llegar a un lose que no sen demanado pequeño se demantedo grande. Se han restizado grandes arvenegaciones para desarrollar métodos para determinar el tambio de los loses. Por ejempio, en el capitado 10, se utilizad el BOQ para deserminar el tamaño de los lotes, paro dos suposaciones luminames dol BOQ facom que se nao resulto costoso en MPS y se MRP.

Primero, el EOQ bissos supour que el costo por unidad do dispunde de la cantidad de internal pedido, y sabrinos que los proviecdores a mesundo ofrecia descuentes por cantidad para los maternales que venden. De igual forma, para los uniternales producidos en la fábrica, como se disetra en la figura 10 1 el tamado del tote afecta el costo nasterio del material. Los gerestres de operaciones, por lo tanto lo bien subtana el EOQ con discusantes por cantidad o, quizda con mayor fracuencia, específican tamadas minimos de lota. Para materiales comprados, este tamado mínimo de lota tipocamente está en tos pastos de descusorto y para los materiales producidos en la fábrica el tamado mínimo de lote es un punha, como las 5.000 anadades de ta figura 10 1 donde el costo unitario se eleva rápidamente si se produce una cantidad menor. Por ejemplo, un tamado mínimo de lote de 5.000 unidades, aguaños que puede podirás enalquier cantidad superior a, o agual a 5.000 unidades, pero materiales menor de 5.000. Si existe ana necesidad neta de 2.000 unidades de este material, se podirás un tamado de lote de 5.000 inidades. Por otra parte, se estados mín accesidad tecta de 9.999 unidades, se pedirás na lote de 9.999.

Segundo, el SOQ supone que la demanda de un material su uniforme du una serana, a la sigurente En MRP y MPS, los requerementos netos de los materiales se han descrito como demandar en hioque. Le demanda en hioque alguifica que la demanda naria macho de una semana a la sigurante. En se presencia de demandas en bloque, a menado otros métodos de tamaño de sotes extotes comos menores que el SOQ. Dos netrodos adicionales de tamaño de lotes una el mitado de late por tote y el método de cautidad pertiódica de pedido (POQ). El ejemplo la demanestra el uno de esses métodos al aplicarse en un programa de requerimientos nesos. También se han probado curas procedimientos, los mátodos de menor como total, de menor costo unitamo y del equalibrio de partes del periodo se analizan y describes en el libro de Oriscky. Los mátodos heurísticos de Gardier. El cuáncido de Wagner y Whitin produce óptimos resultados, pero está basado en programación dinámica y es difícil de consponder y quizás no pueda desplegar un buen desempeño en comos caudo semanalmente ocurran raschos cambios en los requerimientos metos.

Es importante comprender que el método de dimensionar un lote al menor costo depende de los dutos: costos y putronen de la demanda. Se necunsja experimentar assas de seleccionar un método para sistemas específicos de producción.

EJEHIPLO 11.1

DECISIONES DE JUNESISONAMIENTO DE LOTE MADA MATERIALES CON DEMANDA EN INCOME.

Los requerimientos neros de en remenal de un programa MRP son:

	L	2	.1			- 6		į.		
Representative min.	300	500	1,000	400	200	380	300	1,500		

La demanda assaul de este producto final se estima en 30,000 midades dorante un programa de 50 secasas al ado, es docur, un promodio de 600 midades por semana. Cuando se cuera un lote de producto escata 500 dólares hacer los cambios de miquana del departamento de sesantide final para este producto final. Coesta 0.50 dólares por minint mantener en inventario de una semana a sa siguiente sesa similar de este producto. Por lo tanto, cuando um sindad de este producto está en el inventario final, debe tradaderse al seventiros succial de la siguiente semana o incurre en el costo de almacéo de 0.50 dólares por unidad. Determine cuali de estes tarifodos de descensivamentes de los tetes resulta en sos manares costos de atmicianar y de cambio (o de podo) para el programa de ocho terminar in lota por lota (LPL), lo camadad semidencia de gardeto (EOQ), o e) cambidad periódico de pudoto (POQ).



a. Desarrolle los costos totoles de altoscenar y de pedir a lo largo del programo de ocho sectanas para el totodo de lote por lote. Los fotos de producesto de lote por lote (LFL) sen iguales a los requirimientos neste de cada período.

		Seems									
	Ť	2	3	4	5	- 6	Ť		-	De polir	Tested
Reportments and	300	900	1,000	400	7) III	300	1,500			
Description reported	- 0					- 6					
fatter de producejón	jen	3000	1,000	400	just	jes	just	1,300	July-	\$4,000	\$4,000
(meanmels final)						0.0	- 0	0			

Contra de podre el mismo de podrán. El 2000 e 9 x 2000 e 54,000.

b. Desarrolle los costos tetales de alamestar y de pedir a lo largo del programa de octo sermana para el actodo de determinación de lotes BOQ. Las lotes de producerdo BOQ son quadro al EOQ calculado. Pressero, culcula el BOQ:

		_									
	1	3)	4	1	16	7	- 8	Alexander	De pusite	Total
Department of	300	399	1,000	600	300	300	300	0.309			
investorie missel		798	295	370	600	585	38.5	1,000			
Letter de genebucido	1,005		1,095	1,093			1,095	1,095	32,449	32,500	64,009
investatio Basi	775	265	300	100	383	365	1,000	675			

Control de alemanos — como de los covenincios finades × 50.50 × 4,900 × 50.50 × 52,405

Conto do poder - contrário de profeso, × 3540 - 5 × 2500 - 32,500

c. Desurrolle los costos totales de alumeran y de pedir a lo largo del programa de ocho semanas para el método de determinación de lotes POQ. Los totes de producción POQ son equales a los requermentos netos para los persodos POQ calculados.

Primero, calcule el POO:

= 1.83 o 2 remanas per pedido

				540	-					Challes	
	- 1	2	- 3	4	3	- 6	7	- E I	De abouterant	De poder	Totaler
	/		/ au	/inc	/ nan	100	(200	1.000			
Reportation and the land of th	100	-	13,000	100	100	300	000	1.600			
Losse de producción										41.000	\$3,450
7									\$11,FC300	\$2Jan	@15/4LJIII
breature (not	700		640		700	10	1,300				

Costo de abtenuent — venes de les enventeres Sunho \times 30 % \times 2,000 \times 30 30 \times 51,430 Costo de maior — contribut de seubles \times 3300 \times 4 \times 1340 \times 12,000

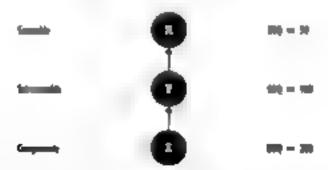
Entre los métodos de determinación de loses considerados para emos datos, el método POQ exlisbe el mesor como de almucenar y de poder para el programa de requerimientos notos de ocho semanas.

El cuiglón de requerintecatos actos en el programa MRP de cada composente se assista para determinar la saccionización del tambilo de los losses de producesda o de los losse comprados utilizando um de las técticas de distributorización de lotas susticionadas attentivistante. El reugión de recepción de pudades pismandes de MRP en el remitado fesal de estas decisiones de distributorial de lotas.

TÓPICOS EN MRP

Coniquier transminte du MOLP dube meluir un málmia do les tépicos du importaneia que todavia queden por reservar

Dimensionamiento de lotes a totos los niveles de la estructura del producto. El uso del dimensionamiento de lotes a totos los niveles de la estructura del producto. El uso del dimensionamiento de lotes en los componentes de nivel seferior (materias prisma, y componentes) no plantes conglis problema surlo, pero algunos muerios de MRP como que el uso de ternados oconómicos de lotes para los componentes de mivel superior (elementos finales y susumblos), puede dar como resultado administraturas excesivas de componentes de los niveles inferiores. Por ejemplo, tres componentes estás atterrefacionados como sigue.



Si se recibe en pedido del clicate pur 25 midades del componente X, si so lary arrentarso a la mano pura los componentes X. Y y Z. y si se colocan pedidos sguales al BOQ, entencen el savesturio disposable pura sa uso immediato después de embarcar el pedido del clicate sent.

Takes \$1.7 Concretency desputes he has determ he recovered reschools reached than \$100.

- 1. Un margin de calegrain chesive.
- Coto componendo porcos de comercio y sebivos del catalo de servación por todos los productos, quenquies y máss los approades.
- Constante de producción que manefacione, produceres discusion formados por aggirdos primos, escoprocessos, estresequidade y execucións procurados, a corrier de combino paras, produceres.
- A Property de projectoire que experient compar larger de projecto.
- 5. Plane de mingrationement audable.
- O programa como diprofessor en presento collección para la processata de protectada, sia conservo reguladada, en productos.
- 2. Адмун у симримина для раду до 12 дипред диненд.

nisteme de plumerida de los requerimientes de materiales sus filed de adaptor a les cambios militários en las demandas de productos terminados.

Conforme se infunirio seministración del MPS, los programas MRP contentida se actualizan tensicariorente. Otra runto pura la instantención detentad de los programas MRP de persente que cualquier
cambro en corredos de MRP se reflege en los programas. Dado que el arctero del estado de unventarros y um registros de manerados podría haber cambrado desde la ditura actualización, los programas MRP encorpuesa entes curidoses. Por episaplo, diguatos que para un cierto maternal homes cambrado
de provinciones y el plano de entrega de compres para el maternal de las modeficado. La actualización sigmente un los programas MRP reflegará este cumbio. De manera similar el la imposición frera a cambrar el melavo de laste de maternales para aplicar cumbios en el directo del producto, simpada
de la segurente metanticación, los programas MBP tembola curbojurían untos cumbios.

Um de las grandas autyons de los ententas MRP suspecto a los selectos da cantidad da publido y de punto de pedido tradecionales de la planeación da sequerimientes de materiales es se naturaleza destintes. MRP se salupta efectivamente al cambio y los gerentes da operaciones recibes información barada en las condeciones premienta, ao vez de las condicionas prevaleciones tante varian semanas o muests.

EWLUACIÓN DE MRP

Las ventajto que se le asignas a MAP velos procedimientos más convencionales de plumución de inventarios, por ejemplo los cantidados fijas de pudido y los puntos de pedido, se has demantendo atpel y es otras partes et la administración de la producción y de las operaciones: major servicio el cliente, mestores siredes de investario y suryar efectores de aparación na los departementos de producción. Todo esto estas tata bies, que sos preguntantes par quê so todo el camado se ha castidado a MRP. Hey buenas camanas, para ello.

La tubla 13.7 enliata las cuencturisticas da los sistemas do producción que apoyan una implantación existem da MRP. La promucia de un nistema de cómputo efectivo en algo obligacario. Otras des curacturisticas que similarmente procurios policificamente entendéticas son archivos precisos y exerciso de listas de uniterades y estado de inventarios. La municia da astes urchivos, sel como na timema intelectivo de cómputo, a mensalo son los que en la práctica planetam los dotores de cabora más grandas para la implantación dal MRP. La consucción de deficiencias de este tipo puede to-mar la casyor parte del tiempo de amplantación.

Convencionalmente MRP se aplica finicamente a sistema de comulactura. Estas organissciones procesas productos discretos para las cantes as pusible tanar listas da material, as requisito de MRP. Esto significa que MRP con vez se aplica a sistema de servicia, a refinarias de petrilar, à sestema de menodes, a empresas de transporte y a otros sistemas que no son de camarfactura. Matehos piessas que MRP se prede aplicar con écito à algunes de estos sistemas que no son de manufactura. Canado los susemas de servicio requieros conpustos de materias primas para entregar una unidad de servicio (una sendolism de material), potencialmente se pedría aplicar MRP Las operaciones quirárgicas en grandes hospitalas, has servicios profesionales a altos voltamente y otros procesos tienes probabilidades de milicar sistemas MRP es el futuro. MRP es de natyrar hamplese un atarenta esplecadas a las procursos que tienen tempor de procutamarene tempos y passas complejos unimenque de producción, porque alle es donde la planeación de la producción y de las anventarias es más camplejo. Imaginase un samena hapariaco de producción que material compete converte las materias prama en productos terminados, como es el caso de algunes naturas amples uniferentes a productos. Las materias prema se produtas peder para que cruculas a los procesos, un canturgo, los planos de catrega para el procesamiento destro de la tábrica puedas esculos los planes de entrega requersiras para obtener las materias prema de los proventeres. La capacidad de SARP de computar la vacapecido de pudados plumendos para laboraciones de podicioplamendos que comunicam planes de campa largos y pasos complejos de procesamiento de la producción amplefica de materia augoritante la planeacido de la producción y de procesamiento de la producción amplefica de materia augoritante la planeacido de la producción y de procesamiento.

A fin de que MRF sendre efectivos los places de entrega deben ser confusirles. También, el MPS debe ester Ajo durante careto tempo, antes de que se succe la producción real del MPS, lo que queve decer que lo que se myo a producir, se MPS, debe suborse con certificación e el tempo y la caretolad de entretas primas y de recupción de detas debe sur confusile. Comodo los lestes de las distintas primas una grandes y la variabilidad de la demando en propuella, los motoras de plantescado de proventar jos de tampo los apropuellas y de partes de padado menden a funcionar limitante base, purque aplaca el impuento de una domanda variabrane. MRP por lo tamo, ofrece más mejora en la placeação de reventar mejora en la placeação de provente estados o recursos de la demanda en grande.

MRP us to más y no se aplicará a todos ins materias de producción En algunas aplicaciones de la administración da la producción y de las aperaciones. MRP no se se necesario se servicios carantes partificable. La fracuencia ou el uno de MRP trese, un embargo, definidavamente una dramitica traducción a crucio Confector adquirintes más experiencia est el uno de MRP nos varions dando cuente de que de se trata de la partició, pues los respetivos pácilistas pecificas, de planación de investigación finacionamente. MRP no un nomeno de información de administración de la producción y de las operaciones componenzado. Cuando los interesas de computo no una efectivos, las archivos de los omados de envolución y de las lastas de material no una procurso los programas manateras de producción no una confedida, y cuando el cesto de la organización de alguna manara tambido enti mal administrada. MRP—o cualquier cira técnico— no until de gran systés, pues generará elipsidamente voltamente, más elevadas desta historiamente lass administrados y lo que processo por que cuando las conspletos de planación de la producción y de severtarios.

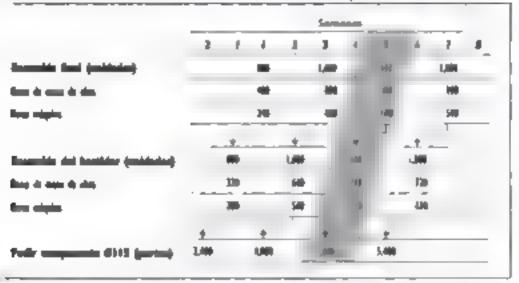
La supinitamina de un sessona MRP do es un provero arácticos. Dudo que MRP es un tessona de asperanción supulsado por asperanción, la sample adquese són de asperar o que de asperto de aspertos no garanteza un sessona MRP de éstes. En la sequiamiente de un resona MRP hay alquino como de arranque significativos y curries conten contenços. Mechos de estos costos están asociados con la corrección de sufermación mais o madecuada, que como con la servicio de una disciplosa de natura pura arepararson que la minimiento correcte segunté ficuendo hacia el sestima MRP. Éstes, par la general, que combin combin que a memodo na se recuno en formalmente al provinter um propuesto parte al sistema MRP.

PLANEACIÓN DE REQUENIMIENTOS DE CAPACIDAD (CILP)

La planarecto de los respectamentos de capacidad (CRP) es la parte de la planarectón de las necesidades de recursos que romete a proche el programa tamentro de producción. MPS) en lo que se referre a su fucirbalidad de capacidad. En el proceso de esta praetia, se desarrolla su plan para la arappacida de podedos a contros de miliago, el mas del trampo extraordizanto del equipo statutado de reserva y de la subcontrameción. La figura 11-8 abustra este proceso CRP toma las liberacionamdo padidas planaradas de los programas MRP y los megos a los centros de ordose consultando las planas de reia. Los planas de reias específicas la recursos de los procesos de producción requendos per cuita podido. Después, los lotes de materiales se convertes a dutos de curpa de la capacidad, atalecando las estándares de material de obra y de diáquida, y estántes se preparas programas
manuales de curpa para cuita centro de trabajo, que acciones todos los podidos. Si fary sufficiente
capacidad diaposable en todos los centros de trabajo, en todos los recursos, se apraeba el MPS. De

Feet 11.0 ÉL PROCESS DE LA PLANSACIÓN DE REQUERMENTAS DE COPROSAD lever. 7. COPY RPS many and passes pe neme 4 424 Property The stands on other -3. Named to the is posted World in an interof the last of the last per verial to a many d mercent -P. NAME OF STREET T. Supreme de party de man de stra **V** 2,000 Chapter a 216.51. Same 1 conscional ħ. PARK THE HOLD territoria della d di I-rip rem 36 WORKS Michigan em ulas missane





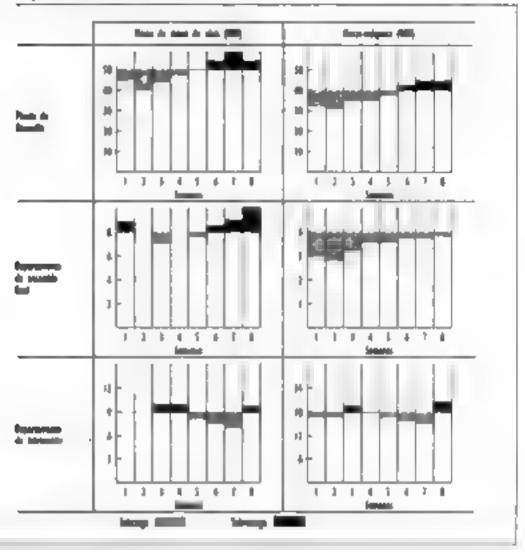
ne inclayen todos los elementos finales del MPS se puedes comparar la seculidad de las horas de mano de obra y máquena sequendas somandamente, no cada centro de trabajo, con la cantidad disposible. Estas comparaciones permites a los permites de producción determinar notamalmente la faccididad del MPS se cuda contro de trabajo y tumbiés responder a preguntas de operación relativas e siempo extraordinario, máquenas susuantes de reserva, subcionestación y ocos problemas de sobrecega o de subcorga.

Supongamon que tanamos un MPS tenterivo y desenmos probar no faccibilidad a través de CRP Para allo, se pundan unitare programas de cargo como los que se ilestras en la figura 5 cm. De estos programas podemas desermaner lo especiale:

- La carga de horas de vamo de obre unti desequilibrade en el departamento de producción. Paracario que parte del trobajo de fobrecación debo despisamente de las normano 3 4 y 8 a las vamanos 3, 6 y 7. Una revenión de la carga de las adquirismo del departamento de producción un artes commo indica que sue despisamentes no commo aobrecargo de las enfections.
- 2. El cumbio que un sugarre arriba un fabricación un afacturá adversamente al example fical, porque todas las mudades en fabricación passa a cuamble final que remasa másturde y se puede utilizar tiempo esara para aligerar las horas de mano de obra de sobrecargo de la semana 6, 7 y 8 de esample final. En todas las remasas de esample final la cargo on horas máquina no es factor himosome.
- 3. As nives de la planta, la parte final del programa está sobrecargado tante en horas-rasiquiras como en horas de umaso de obra. Se pudría utilizar tiempo entre para aligerar la sobrecarga de horas de mano de obra y la subcomunación o el uso de máquinas sustitutas de reserva podría reducir la sobrecarga de horas-rasiquiras. Sin embargo, mempre hay otro alternativa y en la de modelhour el MPS para desplanar los productos finales de la parte posterior del programa a sumanas anteriores.

Si se modifica el MPS, entences la lógica del CRP se aplicaria de suevo a través de un conjunto revisado de programa de curpa. En este proceso desarrollamos un MPS tentativo y, entouces, lo modificantes a través de CRP hanta que no solumente resulte factible el MPS, sino también los tenseus de coloque se cargan aconómicamente. Eno promieve eficiencia en la operación ameros y bajos centra mitunos un rado el sistema de manufactura.

Francis 13.10 La prançais de cança de cancana





LO QUE HACEN LOS PRODUCTORES DE CLASE MUNDIAL

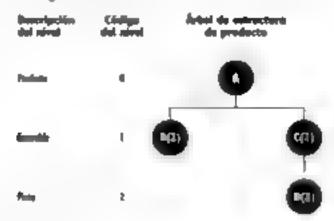
Desde hace tiempe, los productares de clase amedial se has alejado del aso da sistemas de planeación y control de la producción del tipo de apotasticato de depósito bació sistemas MRP y CRP Probablemente se puestron como namicos MRP de clase D: aquellos que utilizaren simples explosionas de componentes pura padir les materiatas. Después, ecoforma fueras aprendiendo, memperaren más y más cerectorísticas MRP, hasta que se cuevirtirem en maneira claso A, aquellos que hac adoptado la planeación de recursos de camarántes (MRP II) o la planeación de recursos de la empresa (ERP). Para estos assuriot, sus sistemas MRP sos sistemas completos y totales de adormación de la pro-

discride. Entre sistemes de caferenación, que aborem a toda la organización, proporciones planes a corto plaza que guian e la emplesa lucio ante regist productivadad, menores contos y un mejor servicio el chemie.

Los productores de clase mundial están continuamente ampresado sus sistemas MRP. A continuación, algunos ejemplos de intercemtes características que se están melayendo

 Se ha desarrollado un sistema de establecimiento de plazos de entrega, que responden a las condiciones oconómicas y de lo operación. Sa los podidos pendientes son elevados y el saventarso en proceso es grande, se utilizan-

7 Un producto tione el seguiente árbol de organiteza:



Complete seto programa MIRP-

Cédigo del	Cidigo do	Tamade dat	Plane de antrepa	All						-			
orticalo	abvel	late	-	-		Adjust			1	11	4	9	4
A	D.	1FL)	2,000	1,500		Requestatados bestos Recuperemo proposados Deposible Requestatados dates Recuperio de pudados planesdos Laburacios de pudados planesdos Laburacios de pudados planesdos	1,006			1400	,000,	2,000
В		LPL	ı	1.300	700	200	Requencement banes. Recuptivate graytumedia (Inspendia) Requencement series Recuptivate de padides placeados (Literación de padides placeados (Literación de padides placeados						
С		J00+	1	, , 588	710	***	Repermente Irroy. Recepciose programado (Aspando) Recepcioses sum Recepcio de publica plumado Libraccio de publica plumado						
Þ	2	3,000;+	2	2.000	300	LINE	Proportion to to. Recuperum proportio Depende Requestabilités total Récuperté de politice plantate Liberarie de politice plantate						



 Cuche subcummble E del problems. S'está formado por dos partes G, una parte H y essa parte I. Complete un programa MRP para el aubenmanble E y todos una componentes.

	B. B.	Perte G	Ports	Perio
Tomato del late	980+	1,900+	1,500+	2,0004
Place de catago	position 1			2
A la —	500	400	200	600
Referencies de respectable	200	_	-	500
Angesti	500		680	500

C	*	- E	2	3	4	
18.	Reportation tests		1,000	700	100	#00
	Designation programming	1,000				
0	branches proposable	700				
20	Inches property	1,000				
- 1	Bergeron, proposation	1,000				



De producto tiene este lista de material por niveles.

	1004	d		
1	1	-3.	3	Captidad
300				1
	10			J
		La		2
		12		J.
	20			1
		23		1
		23		2
	70			2

Se acaba de emide eme reporte del estado de investarios para el proyecto.

Chillips	A. No.	Princedo de		Tamada	Plate
ardonis.		argarded.	Adgendo	lase	(4444)
500	300	200	_	LPL	1
16	200	100	30	LPL	1
20	400	100	50	LPL	1
50	400	100	70	LPL	1
11	990	100	(40)	300+	l l
13	400	108	160	900+	1
21	400	200	300	1.000+	1
21	400	208	308	1,000+	1

- 2. Prepare un programa MRP para todos los componentes del producto para que estra un horizonte da planeación de ciacó vamana, un el MPS del producto sucestra asa demanda estimada o requerimientos brotos aguates a 500 unidades de las securares 4 y 5.
- b. Es factible et MPS desde la perspectiva del sustanuero de los castenales?



10. Un producto tiene la séguienne lista de material por niveles:

	10-	d .		
	1	2	3	-
3,660				- 1
	200			1
		110		1
		30		1
		+30		1
	300			1
		210		- (
			211	1
		230	-12	2
	300	310		

Este reporte del estado de inventarios acaba de emisirse respecto al proyecto:

- a. Propose no programa MRP para todas los componenses del producto cubricado un horizonte de planeación de sous semanas si el MPS del producto assestra una decisanda estimada, or decir, requerimientos brutos de dos mil sendados en la semana 5 y 2,500 unidades en la semana 6.
- b. ¿Es faccible el MPS desde una perspectiva de sumissam de materiales?
- c. Si el MPS no es faccible, ¿gné acciones poértas nomeno para bacerlo factible?



- 12. En el ejemplo de Groon Thomb Water Sprinkler Company de emo capitalo, el MPS se modifica de mil unidades de la semana 4 a 2,000 anidades de la semana 8 ya 2,500 unidades en las semanas 4, 5 y 7. Si todos los desada dates del caso se manticacea ain caratro.
 - a. Propost in programs MRP
 - b. ¿Es facubie el MPS desde la perspectiva de suministro de sameriales (componentes conprados o producidos)?
 - c. ¿Qué accsouss poàries sonaire para permitir que Gross Thumb cample con los requeri-
- Un fabricante produce las unidades Q44 del problema 5. El informe del estado de inventarios axialto la nigurato información para la unidad Q44.

	Tamaka	Plane de	Ab	Trime de		Broger	deam
Conference	han	-	-	-	Adjustic	Continue	Females
QHI	LPL	_	100	_	-	_	
A	1,760+	3	1,500	200	200	1.500	1
	LPL	_	700	300	190	0.000	1
C .	2,000+		1,000	340	300	1.000	1
D	1,500+		1,300	199	200	1,000	1
	1,000+	1	1.000	300	500-	5,000	
P	2,000+	1	1.70	700	_	700	1
-0	3,000+	1	1,000	750	300	1,5000	
11	2.008+	2	1,000	200	160	2,000	1
1	2,000+	2	1.00	500	300		

El MPS de la plante america como contributos, que se vez e producir de la unidad Q44º

Profesio	1	1	3	4	5
Thinks Q44		2.500	1,700	3,990	1,000

- Si tedavia no lo la hecho, elebore un árbol de estructura de producto de la natidal Q44.
- Complete un programa MRP de la unided Q44 y de spine ma componente.
- 14. Si los requerimientos entes munmaios de un producto sen 700, 900, 900, 900, 1,000 y 800 umdedes en su horacente de plumecido de mis munma, el conto de absocto por atridad es de un dôter para code spadad que deba tradicione de 1 a la sumana sigurante, com 52 accusado de unbajo esculos, y si el conto de padir en de 500 delimas por padido, dameralle na programa de los lostes terminados de produceido y calcula el conto de un programa utilizando los alexidades métodos:
 - a. Lote por lote (LPL, por um siglas en inglés).
 - Cambdad constantes de pudido (BOO), por sus siglas en implés).
 - Contidud de podidos pariódicos (POQ, por sus siglas de implés).

Unual punde despuesiar los afectes de los arventacios iniciales y de la existencia de seguridad en una caliculos.

15. Se le da el signieme programa de requerimientos neten:

				- 5				
	-1	2	3	- 4	- 1	- 6	7	1
Deposits and publical	100	200	1,000	3,000	1,500	2,500	2,000	.,090

Si cuesta 6,000 dóbares alistar al departamento de casamble fina) para estamblar totes de producto y cuesta 30 dóbares absacenar um unidad es el inventario darante un año y se trabajan 52 acamans por año en el departamento de casamble final, desarrolle un programa de lotes terminados de producción para el producto y calcule el costo de su programa unitrando tos alguientes métodos.

- a. Lote por lote (LPL)
- b. Cantidad económics de pedido (EOQ).
- c. Castidad de pedado penédaco (POQ)

Prode despueir los efectos del inventorio micial y de la existencia de segundad en sus calculos.

16. Dado el agracate programa de requerirmemos nesos para en produceo, para las aguientes sens nemenas, se cuesta 3,000 dólares poner en enercha la línea de producesón y cuesta seta dólares tener en almacén una maidad del produceo durante una semana, desarrolle un programa de tomo terminados de produceida para el produceo y calcule el como de su programa aqúlaspolo les aguacates métados:

	Т	1	- 1	4	- 1	- 6	
September 1919	200	700	908	700	460	600	

- a. Lote per lote (LPL).
- Contidad errordenico de pedado (BOO).
- e. Castidad de padido periódico (POO).

Perde despectur les efectes del seventarso micial y de la existencia de segundad en sus effectes

Pleasachin de les regentesissées de expectitud (CEP):

17 Éver-Pure Water Company outé ablende metime de un transactuel en Blackwater Arkanyas. La empreue embotelle el agua, pura su cusburque a los choutes, a través de una red de distribuidores. La administración de Ever-Pure las desarrollado este programa maestro de producción para las alguirettes title transactus.

	1	2		4	J	- 6			
Are univers	100,000	: 90,600		(30,000	150,000	(01)(300)			

Las horas de mano de obra y de maquina disponibles de féver-Pure y sus estándares de producción son los sigmentes:

	Minne de	
	allen	Maquina
Capacidad meninal disposible (hom) Emindo de produccido (homo/polits)	17,333 0.10	25,000 0.15

- Determine la utilización porcentral (horas estindar × 100/horas de capacidad) de la capacidad de mano de obra y de antiquatas a la session.
- b. ¿Qué sogerencias daria a la gereucia de Ever-Pore en relación con su MPS".
- 18. Silver Streak fron Works produce tres modelos de válvalas para posos de la andustria petroleza. Cada válvala debe procesarse en tres departamentos de producción, fundación, fabocación y canacida. Se requiser aproximadamente de una acesaria para que se acercino una válvala procesada a través de cada departamento. Silver Streak está abora en el proceso de planeación de requerimientos de capacidad (CRP) y acuba de desarrollar su MPS.

				San	***			
Madde	-1	2	- 3	4	5	- 6	Ŧ	- 4
X-100	700	-	300	000	700	900	300	300
Y 101	September 1	300	400	300)	300	700	300	400
Z. 142	400	300	200	Top	100	649	300	600

Las capacidades semanales de mano de obra y de máquina para los departamentos de produccida son.

	Pendictin		Pubric	necide:	Executable	
						Catholic de
-				(horninalist)		
X-100	2.0	3.6	15	2.0	3	.0
Y-101	2.5	3.5	2.0	2.5	5	3
E-102	3.0	1.5	5	2.5	2.0	5

- Deserrolle los programas de cargo de mano de obre y de máquina de cada dopartamento y de la planta para las prancent son summas, del MPS (Recuerde desplazar en función de platos de catego de départamentos.)
- b. Interpreté el agraficado de su programa da cargo, ¿os factible el MPS? ¿Están los departamentos de producesón cargados con eficament? ¿Prode hacer usted una sugarencia pará anodeficar in MPS y mesorar la cargo?

Cusos

INTEGRATED PRODUCTS CONFORATION

Integrated Products Corporation (IPC) produce tarjetas gráficas y médem internos para computadoras petronales y de pequeños negocios. Cada uno de entos productos debe procesarse ou dos departamentos de manufactura, promoto, a utivés de fabricación de contiguaciones y, posteriorizateo, a través de ensamble. Aproximadamento se requisire de una semino para procesar un (ablero gráfico o un médium en cada una de los dos departamentos de casastáctura. A continuación, apareco al programa amentro de producción (MPS) de los productos correspondientes a anu sercana.

	Seemin							
		3	3	4	,	- 6		
Taken gittler	-	(60)	100	1000	,000	100		
handson.				400		600		

Las capacidades comunitos do como de obra y de sufiguina para los departementos de producción con:

Promise	Capacitad on factor do mater de siera (faces de maser de siera per masses)	Coperation on lower enterior (lower enterior per enterior)
Publicación Tanemble	16,000	9,000 3,000

Los entindares de mano de oltre y de méquins para cada uno de los productos en sos departamen-

	Pak	-dia	Z-mails		
	man de etera		State de ebra		
Producto			Correstantian ()	(her substitut)	
Taryon guillen	9.0	3.0	E.0	2.0	
Ministra.	8.0	6.0	6.0	2.0	

Section 24	 	 	

Cidigs Betriveds			T-make	#====	Hacepelanes.		Patidas de compansado		
del	Ab	-				Programades.		port mericio	
priimin.	_	-	-	<u> </u>		Contided	6	Contribut	Semana
6000		500		£.PL	1				
1200	506	205	230	K.PL	1			500	3
210	422	309	190	300+	1				
al .	491	500	0	700+	3				
12	816	300	1988	5,000 +	1				
13	939	309		5,000+	J.				
220	157	250	100	900+	1				
230	120	200	390	300 e	2				
×301	343	300		C.PL	J			600	4
310	466	300		\$MD+	1				
120	104	300	4	500+	l l				
53m	787	400	1,300	300+	1				
ellille.	400	Juden-	400	4.PL	1				
c901	475	300	- 4	(LPL	1				
510	456	0	0.00	500+	1				
64	785	100	4	5,800+	1				

t--

- Propure un programa MRP para todas los componentes del producto que entre un borizonte de planeacido de una vacama.
- 2. ¿En el MPS facuble dende una perspectiva de suminenzo de custernales?
- 3. Si el MPS no es facultie, ¿qué acciones deheries inmanie pure tincerlo facilité?

BLANCO FOGOS: PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES EN LA INDUSTRIA DE PROCESAMIENTO



Blanco Foods manufacture productos alterendicios. Estre sus struction productos está usa barra do para muy popular. Bright de Early, statisado para somedas en el desayuno. Esta empresa utiliza un horaconte de pispención de sem nomanas en una planea de connercialización y producción, y está abore en el proceso de desacratios un plan de sequenciacions de materiales. Su departamento de planeación de producción acaba de sumar esta información, que se statutará para estas pismes.

- La demanda o requerimientos notos semmarios estimados para el producto de Bright & Early sem 2,200; 1,500; 900; 1,800; 2,000, y 1,500.
- 2. La lista de materiales puts el producto de Bright & Early es-

Chilgo del protes	Códgo del	Chillips del streit	Descripción	Nitmere de componentes gur maidad de padre		
	BAR		Hageen de pur pura testada de deservacio			
Mil	A	1	Hancis de mus	n.O bilivan		
MAG		1	Resultamento	O. Informa		
BANG	0	I I	Piece-	0.2 labras		
A	D	1	Harma	D MI libbar		
A	E	2	Propiete de levadora, sel y notes	D 5 IIbrea		
A	F	2	Paquate de Jectie y Innevo	D.35 Uhner		

- 3. La especidad actual de producción es adecuada pura producir el producto de Bright & Early.
- 4. Los plazos de empega para jos materiales que se comprat nos. B = 1 sensma. C = semana, D = 2 semana. E = 2 semana. y F = 2 semana. D, E, y F pueden reducirse a uma semana públicando accleración y comos adicionales por fletes.
- 5. El reporte del estado de inventarios para el producto Bright & Early es

Código del articulo	A In	Salewools de regaridad	Adgeads	Tomato del luo	Tecapoleous p Constitud	Seems
TAK	590	250		LPL		
	3,6000		1,5000	LPL		
U.	,0500		1,0004	LPL	,9994	- 1
C	1,3004		2,000	LPL	1,0004	1
0	1,9000	1,0000	2,000	2,0000+	2,0304	1
	(,500e	1,8000	1,0000	1,000#4-	5,00000	1
31	1,30000	1,0000	(,000)	1,00004	0,2000	3

- Prepara en programa helle para el producas Bragia de Barty "Es faccible el pian deade el punto de vista de la disponsivistad de los austernales". Qué seguamento, el es que se nocesita alguno. se requiere para lancer que Blanca Fonds cumpta con las succesidades de materiales del MPS".
- Resatts no plan de requeremento de materiales para el producto Bright & Early y esboce cualquier madida extraordinaria necesaria para lucer que el plan sea factible.

NOTAS FINALES

- Orlicky, Joseph. Material Requirements Planning, pages 120-138. Nurve York: McGraw-858, 1975.
- Guither, Norman, "A Near-Optimal Lot-Sizing Model for Material Requirements Planning Systems," Production and Inventory Management 22 (courts trimentee de 1961); 75–89
- Groff, G. K. "A Lot-Sizing Rule for Time Phased Component Detraid." Production and Inventory Management 20 (printer univente do 1979): 47–53
- Silver, E. A., y H. C. Meni. "A Heuristic for Selecting Lot Sine Quantities for the Case of a Determinant: Time-Varying Demand Rate and Discrete Opportuni-

- ties for Replexishment." Production and Inventory Management 14 (segundo trimestre de 1973): 64-75.
- Wagner, H. M., y T. M. Whitin. "Dynamic Version of the Economic Lot Size Model." Management Sciency 5, no. 1 (octubre de 1958): 89–96.
- Cox, James F., III. John N. Blackstone, y Michael S. Spencer, eds. APICS Dictionary, 2º edecide, pag. 14, Pails Church, VA. APICS—The Educational Society for Resource Management, 1995
- 7 844.44
- 6. A44, 27

BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA

- Battereff, Nescy Implementing SAP BO: How to Introduce a Large System into a Large Organization. Quantité, CV: Munding, 1996.
- Stery W. L. "Let String Procedure for Respirements Planning Systems" A Personwork for Analysis." Production and formatory Management 3. (augustic transmitted in 1972): 19–34.
- Carveny, Robert P., y Lewenner W. Soutt, "A Servey of MRP Implementation." Production and Inventory Management 30, no. 3 (secon trimenes do): 31-34.
- Cot. Januar F. III, John M. Blackstone y Michael S. Spoteer. opt. APICS Dictionary, F. Indepte. Fulls Church, VA. APICS— The Educational Society for Business Management, 1995.
- Diamond, Junior. "Production and Securitary Control: The Information Pt. " ISS Solutions 29, no. 1 (source do 1997): 16-22.
- Gaither, Norman, "A Neur-Openini Los-Strong Minist for Manrial Requirements Planting Systems," Production and Semiatry Management 22 (contro transmit do 1981); 75–69
- Geribret, Bryan y Angele Konierestu, admone. Special Edition Leong Sann IV Indianapolis, SN, Qua, 1998.
- Gray. Chrimopher D. y Durryl V. Landveux. 2019 If Standard System. A Handbook for Manufacturing Software Survival. New York John Waley & Sons, 1995.
- Groff, G. K. "A Los-Sunng finis for Time Phoned Component. Degrand." Production and Invasory Management 20 (primes mmoure do 1979); 47–53.
- Haddock, Jorge, y Donald B. Hubicki. "Which Las-Strong Techniques Are Used in MRP?" Production and Investory Management 30, no. 3 (incorr triments do 1909); 57
- Hernindez, Joel Astonio, The SAP R/S Handbook, Narra York: McGraw-Hill, 1997
- Higgins, Paul. Patrick La Roy y Liam Therapy. Manufacturing Planning and Control: Beyond MRP S. Norm York. Chapman. 4. Hall. 1996.

- Kenney, Willie T., Jr. "A Proven Recipe for Second. The Seven Elements of World-Claim Manufacturing," *Hastowal Productionity Review* 16, no. 4 (atoms do 1997); 67-76.
- Miller, Selliny G., y Lands G. Springer. "Behind the Growth in Ministed Requirements Planning." Harvard Excinete Stretch 53 (negrounder-conduc de 1975): 43-61
- Otherty, Joseph, y George W. Presst. Orlich's Material Regulreseasts Planning. Marry York: McGran-Hill, 1994
- Pleast, Gaarge W. Prediction and Inventory Control. Principles and Techniques. Buginness Class., 30: Presson Hall., 985
- Pigk, Cand A. AGEP and Reyand. A Teather for integrating People and Systems. Change. Jewin Professional Publishing, 1997.
- Schronder, Roger G. et al. "A Study of MRF Booc5te and Conte." January of Operations Management 2, 60. (Octobro do 1981): 1–4.
- Segmentale, Andrea. "Furnishe of MRF" International Journal of Production Sciencesics 46-47 (dictoration de 1996): 27- 36
- Sharpa, Sattain. 10 Minute Grade to SUP 8/9. Indianapolis, IN Qua, 1997
- Silves, R. A., yel R. C. Mark, "A Housener for Selecting Lot Sine Quantum for the Case of a Description Time-Varying Domand State and Discours Opportunities for Replometeriest," Production and Security Management 14 (segunda trimostra do 1973) 44-75.
- Shaphana, Bady Supformating ProphrSoft Planaceals: A Guide for Success. Observable, CT: Managing Publications Company. 1997.
- Wagner, St. M., y T. M. Whitin. "Dynamic Version of the Boonomic Let Ster Hocht." Management Science S, op. 1 (octubre do 1950): 00–16.
- Waltare, Thromas P. AGRP R: Making it Happen: The Implementure: Guide to Soccopy with Manufacturing Resource Planning. Brown, Junction, VT. O. Wight Control Publications, 994

Decembres de Programación de la Producción en Micho-Scanners Conformion

re lunes por la malara, circa remons después del moro del somo discrio en Micro-Sonnieri. Consoration, y Las februars estate emplayeds ins directors producted de trajeco en su missue-46. Bis y no capatal autodoron his som drekens paredonius, para interior decelo en que se-Councis Los debuts producirlos Primero, anademen la Grancier de órdenas planadas en al prigrams reis recipite MPP. Une order hable Rapido temprama y no tamb programada su libera-Clim para (progress a transfe) el combro de trabajo amo fasto la agunante semana, este circlen la colação en la partie permantor de la linea de pundivingo. Otra undon pous hubis versido, porque se hubis. programada se Maración el carara de trabajo la abreva program una corior se calego en el franto de la linea. Altora, Litta y su cusetas terres que decidir en que tecunicas producir las cuerro dirdense restantes. Il capetta sobre que elementes como costes de presidencios, uso de la capecidad y printesta de entraga e las Chentas se afactarian par su decestro. Aurejan las cuatra órdenas posintanproducires con lieux de primaria figurale, primaria, subdes, uso profeste trabajor sobre distinue suce pindian terminana mia garan, perana an padrian terminana mia dintang par suma, con ito ang alia po vario bano. El capanas auguntos que ha dirdones con facho más urgunas da antrega provincia y com Mayor carcaind de Walego par facer debartes productes principo. Proven a la pagra circa del informe PROP para laurar les relaciones crimos para les ouerro direienes, 0.95, 4.05, 2.5 y 1.30 (El capitate la amplica e um que estre relacionen se habera calculado dividiando di serrgio que restabe lesse la fecha de vendreures estre el terrigo de preducción deponátic, por la tanco, les óntenes con liuja relación critica habitan do producano primero. Las sante añore axe matrucciones y sable cuiti tra la escuencia pera productr las direlenas. El capacia en progunida los efectos que serário su dodeterm of cents do is produced by an is utilizated do in capacidal.

Haris alores, ou le parte III termes returbado le planeación agregade, el programa ouarsiro de producción chIPSs, los entenus de provincion de demando independente a la planeación de requesttimentes de materiales chIIPs. Estas elementes de la planeación de la producción nos universas miliré los productos y exemporamies que deles producirse en cada semana del historios de planeación, juito los probletios cotabanos en el puro de planta descritos en el relato de universas puedas son historios en

En este capitalo transpersos de considerar problemas de pouven la piusta ai analyzar la programación en manufacturas enfocadas a los processos y a los productos

PROGRAMACIÓN DE LA MANUFACTURA ENFOCADA A LOS PROCESOS

Las libracia enfocación a processo a menado ar cumoran como milleres arterandes, los tuiber arterande se una organisación se in cual los comos de unhaço o los departamentes están organización abroductor de inpos sumitares de funciones a especializaciones departamentales, como lorga, formado, terminado, tratamente abronco, harrendes y essantele. Por los general sas tarcas se processo en lotes, businatura el tamado del lote en el tamado del pudado del clorate o en alguna cantadad acondessos. Cada turso a reden aque un caranto específica a través de varios centros de tratago y debado a la amplia diversadad de tartas que un processos en al talles artesanas, topo avecación escatas varios commos.

Los talleres arteranates peneralmente oblican unicano de compayor co lo que se refiere a plamención y control de la producción, y MRP es la parte central de estos sutessas. La figura 2 l siustra que la programación y las decuminas de pare de taller en operaciones coficiadas a los procesos, en decir en los talleres arteranates, por la peneral se sucras con el informe de fiberación de dederes plantendas proveimentes de un materia MRP. Se define una cretes cesto la capacida de un refresero finaca de una parse. Dado que esta parse va sucrimando un número defensas centrame va pasando a través de las ecupas macrovas de la producción, una orden para un número de una parse o de exemponente duco punde quarta lagada a centros de trabajo específicos desarro de la fabrica. Del arterme de liberación de órdenes plantadas del unitam MRP se punde determinar cuando deben liberarse las defenses puro culta minusto de componente quoducción autorizadas, y del sentena CRP passes de-

Total 12.1	NAMES AND ASSOCIATE OF THE PERSONS ASSOCIATED IN COLUMN TWO IN COLUMN TW	A DEC PROTEIN	CONCENSION 1 OF	MERCATONS OF	enchancia.
March 14-1			VIIII I III	PER LABORATION INC.	

Construction	Implications de programation
Operaciones de tipo similar as agraçãos.	Deten demoderne y coordinane menerous.
care and authorough Comple	programa andresisales de comes de miliopo
	dostro de los departamentes de producesda
Les professes un my divenue y sigmes mon	Com counded de planeación de proproducción os
djentejes mine parkje	management para combinera mune de sautrocciones de unhaya,
	plants de processamento y disclas del producto
Las passe del preciso no mila scapitales, y las-	Un suitant de control de producerdo compteyo debe
delena partie seguir em antend de experience e	gionne y conscion at movemento de los defenos a
marines a territo de los circums de producesto	terrete del manues de productado
De committe arrestore, as process over proc. del	Prove gon feministrat on al despitements de
process. Les malagadesses passess une desenvalué	majorated de la majorate de una carba a cara
de helmhalache. E.p. milyman, granden pringraphe a	
was directeded do pendactors y injuriaciones.	
Las cergos de retisgo comunos ao ostio balsacendos	Une ourge adhesonal more yet her requelts pro line.
person code case de las passes del pascosos	gregoriadores para cargar teculmente e los instalaciones
	In the second residual de la company de constant de la constant de
Casado acurem falles en el apago, munho qui la	for delign makes makes proprietated parts transpo
marqui de marchin y anna marrigramps,	come in the haddings
he operations subsequent prop	
affected the consistence	
Se produce arrandor mantes destructivo en carlo para	Date ambienna in municipi priendado que
de la producada	describes qui estes datori programpre prospre
	der Cityr Chinker spå desprifter
Les productes light passels son del tipo de producte	Logar phone de accept una escenario para la
mint public	paparthenes y in assurge de les materiales. Se ublique
	gragamia de mespoda de masenia grania (MEP)
	y programme de producción (1973)

- l Dischet el producto de una ceden de un cliente
- Planete la red de ceutros de trabajo a través de la cual debe paser la ordea astes de sa termaneción: dete es el plan de ruía de la ceden.

Los departamentos de control de la producción guían el movimiento de la ordeo corre centros de trabajo en el plan de nas. A quienes manejan materiales se les notifica para que pasen la ordeo al signiente contro de trabajo unitzando una fiche de tradado. La ordea puede estar acompañado do dibujon o planos de ingenieria, de especificaciones o instrucciones de trabajo, de manera que los trabajodoses en un cestro de trabajo tengan la información necesaria para realitar su trabajo sobre la critica. Un programa desallado de el supervisor de producción enformación respecto a qué orden debe ser producción primero en cada centro de trabajo y cuándo debe torminarse cada uma de allas. Conforme se completa uma critica, el trabajodor notifica al departamento de planesción y control de la producción, se umita uma ficha de trabajo para el agranoste centro de trabajo dontro del plan de cuas de la nodes y se semistran los programas desallados. Resulta aparesea, enconces, que los programas de los centros de trabajo formas una para exportante de la nitramaterización de paro de taller.

Texando como minentente esta discripción del enterso de programación en talleres artesanales, malicamenta abora la planación y control de piao de taller.

Planeación y control de 1950 de valler

El control de piro de taller incluye las signientes actividades.

 Asignar una prioridad a cada ordea, es decir alguns medido de la importancia relativa de cada ordea. Esto ayado a establecer la sociencia de producción de las órdenes es los casares de stabajo.

- Emitir listas de despecho para cuita centre de trabajo. Estas listas enforman al supervisor de produccido qué órdenes deben producirse ou ese centra de trabajo, sua prioridades y
- 3. Manteuer actualizado el novembro de trabajo es proceso (WIP) por sus siglas en reglés). Ento metarye cumour la abacación de cuia uma de las órdenes y el número de coraponentes en unh orden dentro del sistema. Revar control del movimiento de las órdenes entre centres de trabajo cumulo se uma fichas de trabado o transferencia y salver la cantidad de componentes en buen catado que las subrevivido en cada paso de la producción, el desperdicio, el trabajo que se requiere y la cantidad de unadades faltantes en cada uma de tas
- Proporcionar en control de estratas y salidas de todos los centros de trabajos. Esto significa desatrollar enforciacido sobre la forcia en que flayen los trabajos entre sos centros de trabajos.
- Medir la efficiencia, la instrucción y la penductividad de los trabajadores y las máquinas en cada centro de trabajo.

Los departamentos de planescrión y control de la producción realizan estas actividades e informan de los resultados a los gercates de operaciones, de manera que se puedan tomar acciones correctivas cuando las órdenes vayan a sutraname o cuando en los custros de trabajo ocurran problemas de capacidad o de cargo de Unbajo.

Control de estradas y mildas. El control de estradas y salidas es una actividad clave que peragua a los previotes de apresentes atracticas producesto como por ejemplo, especialad strafectesse, capacidad en escrato y differibadas de producesto como grupos de estaciones de mobijo
fetireconecanios. El operação 12.1 prosente en antitata de se informe de control de estradas y salidas. Los personas de operaciones produs distributor as la cambida do trabajo que Puyo hacia un
centro de irabajo es la planasia y se la capacidad del centro de trabajo es la adocunda. Si está Puyendo demanado trabajo a un centro, en comparación con su capacidad, estadoces lo que ocurrirá
será un esceso de los investamos en proceso (WIP) en los contros de trabajo que le procedes. Cumdo los trabajos se acuminas, no volo el centro de trabajo se intronoca y agiomera, sino que tienhido los canaros de trabajo que siguen a companiente punden quedarse un trabajo. Si por otra para,
cesa (luyendo puco trabajo bacia se centro de trabajo, en companiente con su capacidad, el centro
de trabajo puede estar sobientes do centro de como reinidado máquinas y trabajodores inclusiva

EJEMPLO 12.1

Análisis de los biponhes de entradas y salidas

Informe de exercise y califire el Basi de la comeza 5 para el escreo de trabajo 544.

	-1		3	3		- 6
Entrales planenins-horse many de cites		100	300	300	30U-	500
Borrados reales-herror mapo de altro		230	220	260	I IIID	190
grant and a representation		70	130	פידו	290	440
Suider pluntadas koras mano de obra		3037	307	300	TQD	300
Batidan sendes-buene annon de altro		300	170	200	THE	150
			30	70	100	340
Trabajo en gravara planeado Rosi-lucto, trasa do obra		20	30	30	30	10
Trabajo en proceso con Enni-horas mano de obra-	100	30	- 4	QI	D	Ū

Arribs se questra el informe de catradas y salidas del centro de trabajo 240 al final de la quinta nemana. Todos los valores destro del informe essán en horas mano de obra. Los trabajos que tiegan al centro de trabajo (comidas) se han convertido en horas mano de obra, y los trabajos que salen des centro de trabajo (salidas) tembrán se han convertido en horas mano de obra milicando los estándares de nuna de obra. Esta conversión nos parmino comparar diferentes tenhajos con una modida comdo relacionada directamente con la capacidad. Note que las estradas plantendas al centro de trabajo (trabajos que llegan al centro de trabajo) es de 300 horas de mano de obra en cada nan de las tituras carco servaças, to que es to masso que sas salidas plantendas (trabajos que salem del centro de trabajo.) Las salidas region del centro de trabajo nos sancha menores que las plantendas, lo que gentralmente pudrera midicar que probietas de producción hayat causado que resulte manifestar la capacidad del centro de trabajo. Sin cuabargo, una murada reals cercano a la parte de centrada del informe nos muestos una historia diferente. No has llegado suferentes trabajos de los centros de trabajo anteriores para manifestar el centro de trabajo totalmente atalacado. El producto en proceso os el centro de trabajo en de 100 horas mano de obra al final de la remana. A lo al principio de la servana 1 pero esté trabajo en proceso se agotó para el final de la reganda semana, al tener cotradas insuficientes llegando al centro de trabajo.

La casea de los problemas de producción en los sentros de trabajo anteriores deberá determinarse y corregario de manera que puedan Begas flujos mayores de trabajo al centro de trabajo 240, para equilibrarios con la capacidad de dicho centro.

> La courdinación de los programas del centro de trabajo ayada en el flujo ordenado de los trabajos anter canaros, para lo que nos diales los degramas de Casar.

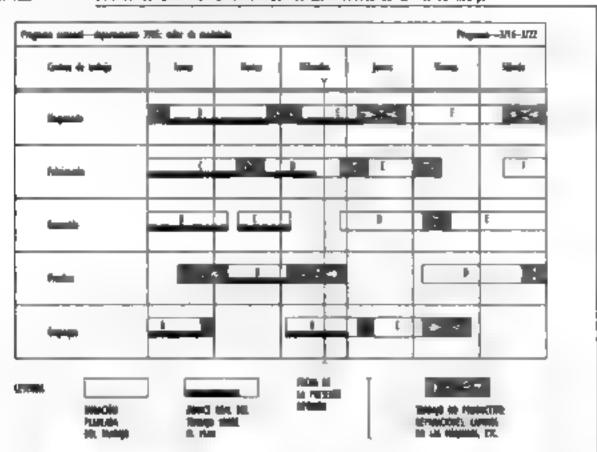
> Diagramas de Ganti. Se quadra utilizar diagramas de Ganti para despleçar visualmente las cargas da trabajo en cada cesaro de unhaça de un departamento. La figura 12.2 es un ejemplo de un diagrama de Ganti utilizado para comparar el programa semanal de caceo centros do trabajo en un tallor da modelado (tallor da producerán da producena esperamentaira). Los unhaços programados durante la asuana se diaphogas con acuniras (A, B. C. etc. o números de código y trempos de sucio y de terminación suprementados por una barra un relicio. Conforme avanta el trabajo en una taras, una barra addida massara como se está diagrapadando el cesaro de trabajo en relación con siprograma. Los paracios de revisida se majorque, con una facilia versical.

> Los cambios en las méquinas, se mantenimento y orras labores planendas se indican mediante una X. Los especios vectos indican tiempo accisso planendo en el centro de trabajo derante estos lapsos no se requieres operarios y, pos lo tamo, éssos pueden ser envisidos a útros centros, o bien, puedes programarse labores delesemen en essos periodos. Los supervisores y planendoras da produccido ne apoyas en diagramas de Gaias para desecua es avance de los centros de trabajo un comparacido con ses programas. Por ejemplo, la figura 12.2 muestra que e punto do revisión as a mediados da la sarde en maéreoles. En ene momento, el centro de trabajo de maquendo está adelantado en al trabajo E aproximadamente medio dás sobre so programa, porque se barra sombienda va más hacia la derecha de la flocha vertical, en lo que se refiere ai trabajo B, el centro de trabajo de empaque está adelantado aproximadamente tres horas en su programa, los centros de trabajo de practica de actás en programa, y el centro de trabajo de falvicación tiene en el trabajo D aproximadamente dos horas de retraso respecto al programa. Los diagramas de Gantí se ason en la movoría de las filórecas y de las operaciones de servicio, y son may átiles para coordinar una diversadad de programas de equipos de trabajo centros de trabajo y actividades de propectos.

> Cargo finito e infinito. Se empleso en dettricues dos procedimientos para asignar trabajos a centros de trabajos cargo finito y cargo anfines.

> El procedimento de cargo infinito se utiliza cuando las labores se asiguan a centros de trabujo sin tumar en cuanderación su capacidad. Ente procedimiento abandona sa planeación de requerimientos de capacidad (CRP) y sus programas de cargo. A menos que una empresa tença capacidad éxocuiva de producción, en los centros de trabajo se presentarán filas de espera maceptables.

> El procedimiento de enrga finita se utiliza cuando la capacidad de los centros de trabajo se augua a una testa de lubores. Utilizando un modelo de simulación por computadora o estalquier otro medio, y modificando los nempos de succo y de serenosesón, la capacidad hora por hora de cuán centro de trabajo se augua a diversas suces. El semitado final de esse procedimiento es que en un centro de trabajo, durante cualquier hora, no se programas soás careas que las correspondien-



Form. 12.2 Because of Guill your ju commander of the resource of commis of manys

tos a su especidad. Esta procedimiento está estagrado con CRP y escubas segresas lo utilizan. Ven Ja implantidade estatuirial 12.1 pero su unificas de esta procedimiento.

Programmetée l'autin médiante y l'autin attrés. En la propuración de diagramas de Canti, como al de la figura 12.2 o de los programme de cargo, como én la figura 13.10, buy dos formas para determinar la manura de miguar especias de ticupo para trabajos deutro de los centros de trabajo; programmetés lucin adelmate o programmetés lucin atrís.

Es la programación hacia adelante, las tareas se asignan a los especios de tiempo sin artigrar una temprano posible de los cemros de trabajo. Eme proceduziones supone que los clientes desens que un trabajos se entregues tas prunto como sea posible. Aunque es simple de stilicar, generalmente remaina inventacion en proceso excasivos, dado que las tareas tiendos e caperar a que se les magnes a se signimate centro de trabajo.

En la programación hacia atrita, el punto de inacio de la planeación en la fecha prometida de entrega para el cliente. Buta fecha se tenua como un becho y se programa bacia stria a través de los cantros de technjo utilizando los planes de untrega para determinar cuíndo los trahajos deban pasar a tenvín de cada um de las etapas de producción. Los trabajos se anguns a los espacios de ficuspo de los centros de trabajo más tardico posibles en que se pueda cumplir con la fecia de entrega prometida. Aunque este procedimiento requiere de platos de entrega pracisos, tiene tendencia a seducir los sevenarios en proceso, porque los trabajos se sereniosas casado se nacesitan en el sigmente centro de trabajo de su plan de ruta. Por esta razón, el procedimiento prodominante utilizado por las empresas programiatas es la programacado hacia atrás.

INSTANTÂNEA MOUSTMAL (2.0)

CARGA PRINTS EN SINC

SMC Presmetics, con oficines centrales en japón, es el fabricares más granda dal mundo da componenta neumanicos. Sus chartes son firms industriales como Henda, Toyota, Sony, TRW Arthouser-Busch y Et. Lilly. SMC tions plantes on Assirica. dal Norte un Industipolis, Los Angeles, Toronto y ciudad de Mánico. Los productos de la planta de Indiarelaciós elestrars la cilira de 16,000, y con sue variance legan e 50,000. Debido s una gran candidad de trabases sobre pedido en totas may peдилок із репутатысю за инц pessiólis. El software de programación de SHC utilizabe un procedimienco de cargo infinito, donde las threat as sugradion a control do trahajo sin correr en consideración su capacidad. Esto daba correr renalizada. pugnes continues para encarar entragas recreacion de los profidos de los chances, se microso de capacidad comunido por quebico en las mi-quesas y coesos no compresento as el servicio al cliente y estando en era rama industrial de costos muy compresión, resultada envierse que invitar que hacerse cambros en los procedimentos de programación.

Para uncorar esta necusidad, la comparita acquarat, escolo e implemento TACTIC. The Scheduler's Associate, un software de programación de capacidad firms deservollado en PC, vandido y apoyados por Whateligo Herndecturing Software (WPIS) de Twendung, Ohio Dal nuevo ecitoripa de ligo observada austarcada beneficios. Quinta el más sobrio en una restacida de SOS, qui el custo de programación. Altora, a los pro-

gramadores les sobra d'empo para resolver problemes reales an el pien de la planta, en lagar de estarsjarrando programas constantamenns. Il software methido perceba mirer hade delante y detectar posseciales dificultades en capacided, for two permitte que se afecblum los cambios necesarios para swar problems. For ejemplo, ahora ea pomble un major uno del marquo autra y la raducción de sobrecarana exceetivas en las máculnas. Altora se puedan Idanoficar porbiblishes in expandy is capacidad de algunos centros de trabajo e un conto reletivamente balo, La unipress sifema que, gracias a su carahis on al procedimento de curata finital, se han conseguido grandes Proporce on control utilidad, califold Y servicio al cherco.

Partie "Plate Capacity Scheibling Helps 204C hispanie Dallewy Canted Cost" APICS: For Payloreness Advantage (Motors do 1917): 24-27

El costrol de catradar y subdas y los diagratura de Guiti obvecus a los governa de operaciotes formas sustematicas para ordenar el Eugo de turnos en los centros de trabajo. Venezos abora, cómo establecer proveindos.

Problems de secuenciación de las órdenes

En los problemas de accumelación de las dedenas desenvas determinar la accuencia en la que produciremen un conjunto de órdenes que están o la espera en un centro de trabajo. Analizamos estos problemas el estadar las diferentes regins de nuevoucia, los critarios para la chibranción da dichas regins de securación y um comparación do dichas regins, sel como el control de los control de cambros y la manutazación de los control de producción.

Regina de secuenciación. Se paeden seguir muchos cogias para emblecor prioridades como dedenos y trabajos que seguras en los commo de trabajo. Estre los guis compaça casia;

- Primeras Regados, primeros servicios (PCPS, por sus siglos en legiés): el espetecar refujo que se producará, de essue tos que essás especusio, es el que llegó primero.
- Thomps de processationis más levere (SPT, per un siglas en inglés): el réguiente trobajo que se producirá, de suur los que entin experando, se aquel cuyo trempo de processaniento es el más corro.
- Facin de entrega m

 n corcum (EDD), por sus sigles en inglés): el signicese trabajo que se producirá, de entre los que entis esparando, es el que dese la fecha de entrega asía corcum (fecha prematida al climate).
- Aquel que émps tentes buigars (LS, por um siglas en ingén)e el siguiente trabajo que se producirá, de entre los que están esperando, es el que tenps in mesar holgars (tiempo de focha de entrega mesos trempo total de producción faltante.)

- Relación erático (CIE, por sua neglas en anglés)e el seguiente trabajo que se producirá, de entre los gabajos que entin especiado, es aquel que renga la relación critica menor (mempo de soba de curries dividido estre mempo (otal de producican falame)
- Aqual que tenge el conto de cambio memor (LCC, por sus aguas co anglés): en son de que algunos trabajos aguan lógicamente a otros debido a la facilidad en sos cambios, la se cuencia de los trabajos a la espera se determina al analizar el cisdo total de lascer tados ros cambios de máquina entre turem.

Tambiés probérius ses aplicables otras regias, por ejemplo, es de cheste más valsoso, el trabajo marechtrable y de litres de especa más corta en la segurente operación.

Orbierios pora la evaluación de las regias de nomenciación. Al decidir está de las regias de se cuenciación se desempelant mejor para un computo de trabajos à la espera, constituinente se malitate varios coneros.

- · Tienno de finie prematie: tienno premedio que los trabutos se quedan en el tallor.
- · Cantidad premedio de trabajos en el elatoras: cantidad promodio de trabajos en el sater-
- Retrans promodis del trabajos tempo promodes que la fecha de terminación del maltajo excede á su fecha de entresa promotida.
- Costo de cambines conto total de efectuar catativos en les máquinas para un conjunto de irabutos.

Una comparación de las regias de ocuanciación. A continuación, se demuestra el uso de la regias de ocuancia y de los conertos de evalueción en un mácino de producción con un salo en tro de trabajo. El ejempio 12.2 compara las regias de sexionera del trempa más cuero de la sentimiento y de la relación critica con la política de primeras Regadas, primeras servicios que prominente unitar la empresa.

EJEMPLO 12.2

EVALUACIÓN DE LAS ROGAS DE SECURICACIÓN

Precision blachrung efectus emquandos sobre padido para un eficares. La compañía actualmente unifica una regia de secumencido de pramera linguda, pramer nervicio para los trabajos de tos chentes. Dado que la corpresa direa terminar más aprisa los trabajos de tos chentes, está considerando otras dos regias el tiempo de procesamiento más breve y la relación critica. La empresa cree que estos entersos son insportantes en la sefección de um regia de secuencia, el tiempo promedio de flujo, si cantidad promedio de tarens en el sistema y el retram promedio de los trabajos. Estado la situación de Procision Machining y reconsistade una regia de accuenciación.



Se reciben tela trabajos en Precision, se estiman sus tiempos de producción y se prometer fechas de entreja a los citentes. Unidos las tres regias para establecer la secuencia de los trabajos y evalue las regias de acuendo con los trabajos de acuendo con los de acuendos de acuendo con los delegados de acue

1. Para la regla de primera Begada, prante servacio, la secutacia para los trabajos es A. B. C. D. E y F. que es la masta servación en que se excibirron los trabajos en Precision (El tierta-po de producción y la fecho de embega prometida se das a existimación. El mempo de flujo se cultuda sumando el tresapo del trabajo antento y el tiempo de producción del presente. Si no trabajo ya está restanado, su retardo es la diferencia entre su tresapo de flujo y sa fecha de entrega prometida.

	Trimen &	بدر السائح شور	relate (PCP)	9
rto	(II)	(3)	(49)	(F)
	-	Pertin, de	The same	
-	<u> </u>		=	-
		A		(Imperior
		(many	Commands.	1640 (319)
A	2	4	2	
	5	III:	T	
C	3	- 8	HI .	2
D	4	- 6	14	10
III.				D
F	4	34	36	9

2. Para la regla del processmiento más corto, la secuencia se determina por el tiempo de producción da tos trabajos. El regmente trabajo a producer actú, aqual entre los que entín esperando, que tenga el tiempo de processmacemo ente corto. El tiempo de producción y la fecha de entrega procestada se dan a cominanción. El tampo de flujo y los entranos as calculas igual que un el paso I

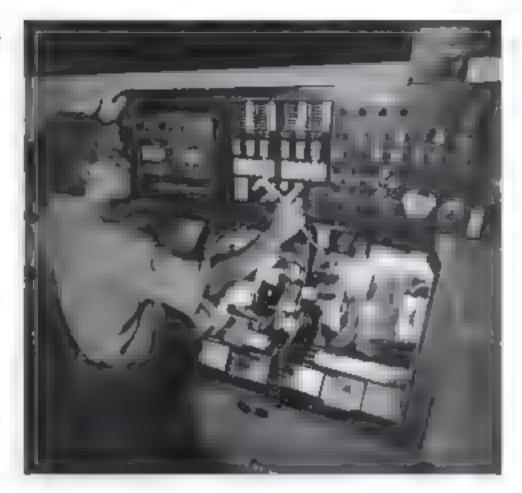
	These de pro-	and sections	MAN SETTI	
(1)	0	Chi	elle	(P)
	Thomps	Petho do	Teager	
Service of the least of the lea	-	ARREST NAME OF THE OWNER, WHEN	-	herman
	production	germanistic.	200	- Character
	(finished)	Beriel	Characterist 1	[64] - (3)[
A	1	4	1	0
c	3	4	9	D.
D	4	4	9	3
	4	34	13	o
	1	38	10	0
	4	30	34	4

3. Pero le regle de relación crítica, la necuancia se desensias calculando las relaciones críticas de todos los trabajos. El segmente trabajo a producir suci aquel, entre los que entie en esperta, que traga la relación crítica sumor (tempo de entrega prometida dividido entre el tiempo de producción). El trempo de producción y la facha de entrega prometida se den a contiguación. El trampo de (trijo y de entrace se calculas agual que en el paso).

Thibatio willian (CE)						
(0)	(2)	CRI CRI	e8	GR .	(40)	
	Thomas	Police do		There		
	-		Britis chile		Briraco	
dt lee	The Street of the Local Divines		O'Thin	Staje	Ches exit	
irabejor	Chernal	Germi	(39/22)	(herm)	[6] - (8]	
D	4	4	1.00	4	0	
A	2	4	2.00	- 6	2	
C)	4	2.67	9		
	- 4	30	3.37	15	0	
	3	H	3.60	20	2	
F	6	34	6.09	1.31	0	

Evalús las tres reglas atilizando estos exiterios: tiempo promedio de fisjo, promedio de trabajos en el sistema y ratesso premadio del tenhajo.

 El tiempo pouncello del flujo se calcula sumando lita tiempos de flujo de los trabajos y dividicado entre el atimezo de trabajos. Los costos de carriéro en las méquanas ricluper los partes pera abater les reliquiess, del purco los restandos si hémistrados.



desplacadas hacta la parte trancto del programa. Por la tarte, la regla debetà obridarse per richicatmente, de trancto que los trabajos de larga doración paedan avaitant y elaborarse.

3. La relactio crítica generalmente se dosampelo bien utili con el criterio de retrassa gramadas de trabajo. La relación critica és attribuscamente atractiva. Deseguiros trabajor protucto en aquellos tarcas que tienen queyor probabilidad de que senti necesarios attes de que paedan terminarse.

Por to general, los departmentos de programación analizan el desempeño de las delerentes regias de seconocación en conjuntos de turcas o de trabajos representativos como en el ejemplo de Precision Machining. Uma vez que hayar seleccionado la regla que tiende a funcional mejor en función de las criterios de mayor emportancia, se incurpor como parte de so sistema de programación y de piso de taller, assigne en revise de vez en casado.

Cuntrel de las castas de cumbio. Los rectos de cambio ant los contra de cambias un pase del prorecto de las aistante de producción de un tradajo a atra, baclare las castas por elementos como el
cambio de los apusars en las milguestas, ribener las tradajos deberás producirse en la secuencia que rememterrades y herromientos. Por lo general, los trabajos deberás producirse en la secuencia que rememce el costo de estas cambios. Por ejemplo, si dos trabajos utilizan prácticamente los reastas aqueles
de risiquena, las recesars terramientas y los uniconos materiales, el caretam del primer trabajo al se
puedo será proy rápudo y queto cambio. El épemplo 12.3 destrá ata regla sample para determina in
sequencia de trabajo que tramientas reducido el como de los cambios entre un compunto de trabajos
a la espera. El procedimiento selecciona el primero y segundo trabajos en la secuencia al averigame
cuás es el costo más bajo de cambio entre mácia los cambios posibles. Del segundo trabajo en adelame, el siguiente trabajo mempre se determinará seloccionando el cambio de costo más bajo entre
los restantes. Esta regla pudicas no ser óption, pero es la practica funciona besuarte bien.

ELEMPLO 12.3

COSTOS DE CAMINOS Y SECHENCIACIÓN DE TIMAMOS

Sure Print Company kace trabajos de emposada sobre padido para empresas locales, candidatos palificos y escucias. Sure Print está a mediados de una insem comporada de un año de eleccacios y gran castidad de trabajo de curteias políticas están esperando en procesamento en la pressa de office. Alicas Sositis, que se ocupa de la pinnesción de los trabajos en Sure Print, está desarrollando un programa de impresión acasanal para la prema de office. Ha desarrollado los agracates costes de carabia para los seas trabajos a la espera. Todos los trabajos tienen lo manos graendad, por lo que el factor decisivo en la secuencia de los trabajos en el costo tente del cambio para los seas.

		A		C	D	Б	F
	A		107	\$15	310	\$35	520
	•	1625		315	30	25	34
ŀ	c	13	13		12	30	15
	þ	16	90	10		25	32
	ı.	15	20	18	žii	-	10
	9	30	25	- 3	#	30	

Probabilismo amendan

Trabales are stones.

Alicia utiliza una regla para decarrollar um accumicia de trabaços de costo bajo: Primero, vecre redo) los cambios seleccione el caste de cambio más bajo. El alguárnio trabaço a seleccionar sendeji el pojto de cambio más bajo de entre los trabaços remanes que repuen al trabaço anera seleccionado. Passto que existe empare para los trabaços succestes (D-A y C-D). Alicia desarrolla dos secuencias:

1 A signe a D /\$10 as el cento mínimo de cambio, D es prenero y A signe).

P sugue a A (lus tacos abajo de la columna A, el trabajo F trans el como de carel·lo más bajo entre los trabajos restantes).

C supre a F tien bacin delegio de la columna P: el trabajo C tome el costo de cumbio más bajo corre los trabajos remanes).

B signe a C (ha hacia abajo la columna C. el trabajo B trene el costo de casabio más bajo estre los trabajos restantes).

E segue a B tina bacan abayo in columna B. el trabayo E tione el costo de cambio más bayo entre los trabayos restantes).

La securación de trabajo en DAPUBE, el conto total de cambio en de 10 + 20 + 5 + 20 + 20 = \$15

 Dado que apareces valores águales de empute para los trabajos áxiciales arriba citados, abora ne desercolla una segunda secuencia de trabajos D sajos a C. A sajos a D. F sajos a A. B argue a F. y E segue a B. La secuencia de trabajos es CDAFBE; so costo total de cambio en 10 + 10 + 20 + 20 + 20 = \$80.

De las dos excuescias, se professe CDAFBE, ya que su conto total da cambica ea saferior.

Altera. Alicia sube que esto uo es necesariamente el conto total de cambio más lugo posible para los seis trabajos. En caras palabras, el mésodo eo garanteza um volución óptima, paro la regla sample es fácil de comprender y de resolucion estadactorios.

Otros procedimientes contemáticamente más complejos pueden logour resultados óptimos. Se ha utilizado la programación flumi da enturos para minimizar los contra de cambio, dentro de un conjunto de matriceirame, que megalares que todos los trabajos ao miguos en la secuencia una sola vez.

Minimismolin del timopo intal de producción. Quiete, de un emporto de trabajos descirarsos determinar um menencia de trabajos que minimismo el tiempo total para su producción. Este objetivo ordinaramente daría como resultado contos hajos de produccido y um elevada otilización de trabajadeses y máquante.

Securacia de la trabajor a través de dos contros de trabajo Catado las tartes deben secuenciante a través de dos centros de trabajo, a messado descumos solecciones atas secuencia de trabajo que sen válido para amben centros. Esta situación se pueda analizar con efectividad etilizando la regla de Johnson.¹

El ejemplo 12.4 mueros el uso de la regia de Johnson en el sistema de producción con dos cereros de trabajo de Procursos Machaning. Los trabajos de los cisemos deben pasar por maquinado (contro de trabajos 1) y acabado (contro de trabajos 2) en una stanta secuencia de trabajos que remite tendrá para todos los trabajos el nompo de producción total minuto en estos dos caustros.

EJEMPEO 12.4

SECURIMON DE TRANSPO A TRAVÉS DE DOS CIRITROS DE TRABAJO. UTILIZANDO LA REGLA DE JOHNSON

Exestes dos contros de trabajo en Precision Machanag, maquinado y agabado La administración de Precisar planas adoptor en procedensanto que emplicaça una secuencia en la que los trabajos pasen a travia de ambos castros de trabajo. June florgias ha emado experimentado con la regia de Johnson, cree que la altencido de Precision punha malcarrar efectivamente atilizando em tácasos. La administración de Precision deses que embos cambos cambos a trabajos emeros al mesmo tiempo, en nitras palabras, pl el contro de trabajo I termina en trabajo en una term, debe aquerar a que al cantro de trabajo 2 finalise la tarse en que miti trabajando, de manura que ambos puedas empesos moves terma semultánciamente. La ractio de seta respecto en que los sequevisores puedas des matracciones de trabajo sobre cómo res-Exer sircultánciamente las termis de mobra contras de trabajo.

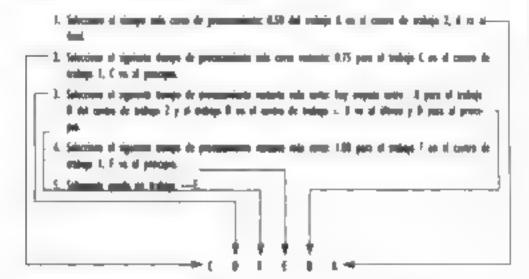
June visita el centro de cómputo, observando que uma trabajos entila su supara. a. Sa deservallam autos ásatos para fan sein trabajos:

	Statement (product				
Three dy	Opera de tentajo I	Contra de trabajo S			
A	1.96	0.96			
	4.00	1.00			
Ç D	0.75	2.25			
B	140 240	1.00 4.00			
ř	1.86	2.30			

le La vogle de Johnson ex.

- Seleccione el tiempo de procesamiento más conto en unibra centras de trabajo.
- Si el tiempo más como operesponde al primer centro de trabajo, ejecute el preser trabajo del programa. Si aparece en el segundo centro de trabajo, ejecute el tibato trabajo del programa.
- 3 Elimine el trabajo asignado en el paro 2.
- Repita los pasos 1. 2 y 3 ficamedo el programa de la parte de adelante y de la parte de atrás, basta que todos los trabajos bayas sido asaguados en alguna posición del programa.

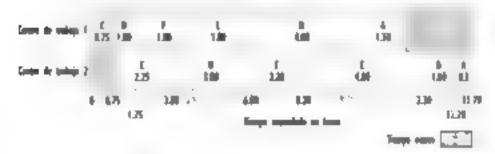
Jane empient estouces à seguir los pasos de la regla:



c. Esta necuenção de trabaço CDPERA se estudio genteriormente deservollando el tierapo acumptado para bacer foi seas trabaços en ambos centros de trabaço. Jane sabe que sa administración de Praçatem desea que los trabaços ampanera al manto tierapo en ambos centros.



d. Jane puede ver que la secucieria de trabajo COPESA permite a ambon contros lacer todos los trabajos en 14.0 horas. Se pregunta cuánto tirrapo acuandado podría reducirse se la administración de Procision puedra por nito el requisito de que todos las turcas se has de massar al mismo tiempo en ambos centros de trabajo.



- Consido las tarens no recesitan iniciante al mismo tiempo en ambos centros de trabajo, el tiempo acumulado es de 13 70.
- Just utilizará este ejemplo para demontrar a la administración de Precision la aplicación de la regia de Johanno.

Observe un el apcupio 12.4 que in casate compute para el tecupo unfa corto de procesamiento su diferentes contros de trabajo, no las diferentes alguns un distributar la secuencia de trabajo. Sin conburgo, se securso compute un el numero contro de trabajo, com uncerante evaluar dos sociencias de trabajo al contigurar una tempos accumulados de produccida, como se luzo en la parte E del ejemplo. La nacestación de trabajo que tempo si superir tempos accumulado será la reconvendada. Observe apunhado en el ejemplo que se puede univar la regia de Johanna con o una el requissa de que se contro univarir la regia de Johanna con o una el requissa de que se contro en univarir de substante en univarir de trabajo.

Servicios de la meliquia a desent de qui creativa de trajujo. Las quitores presentates destrajamente deben primir de recursivo de trajujo, problema para el que de extente milicontrio munitares faciles. No obstante, los grandos de operaciones y los programadores tentam conhecemente unte tipo de discressiva de recursivamento y Como de las regionas para terrar estas discriminta dostipliquis. Por la comunia, que regia de recursiva como el trempo más corto de procesamentes, la entrecia critica o la facilia más, antiquante de vetecamentes de procesamentes, la entrecia de trajujo de munificia despuisa, para aproviptiga acomantes en los cantidos. Se algunda trabajos metas particularmente entrepuylas, just aproviptiga de los cantidos deben aprificarse por exemples con los compromissos de facilia de antrega de los ciumas. Dudo que de mantera contracto, las decumentes de accumicas derima quante termadamidos y programados de los computaciones.

La movingación sigue explorando métados immendacos para soluciones ópticas, de problemas complejos de secuencia. La movia de film, la sumulación por computadors y los algorismos de bilaquada por compunidors as has explosión para emidan los grablemas de secuencia.

PROBLEMS BE ASSENCED

Cuando as accesario suggest a commu de unhapa o a máquinas, destro de dictora centros. Buches limbajos que llagan a los sulfares aresenadas, la distribuicada active cuidos trabajos debre magnar se a cuales cuarros o a cuatas entiquanas forma parte importante de la programmada. Essos problemas os comocos constituciones como problemas de entignación.

En el apindice C se malican y es desarretesa, as el ejemplo C.7 miliodos de auguarición de la programación limid. En dicho oproquis, en Marcury Electric Company se auguari cinco trabajos a craco contros de trabajo de recenholemato. Cuando debra auguarios e trabajos a si centros de trabajo an um sola etapa de producción, como us el paro de recenholemato de Mercury Electric testoricos el miliodo de auguarios es um técnico apropiado para analizar el problema. Sin embar jo, el miliodo de auguarios revulta supráctico cuando ar debra auguar a trabajos a se centros de trabajo un dos o más atupas, convente abujo, de la producción

Con esto concluye aussire antières de la planuación y control de pero de taller de los talleres artismales. Despútacion alunta del estudio de la planuación de pero de tallet en (ábricas enfocados al producto.

Programación de mandractura enfocada al producto

Firey das tipos guarantes da producerán enfocada al producto par lotes y continua. Dado que los productos regions carantes liminis diversos. In productión en latins a encuendo también de llama traflar de Bujo. En un manura unaman de producerán un productos grandas lotas de varios productos extándar. Dado que los productos se productos en lotes, as producto a producto discretas adecidos discretas ente tipo de producción En la productión manthem, unos commos productos amindar may especializadan se producto custimismosas, as volumentes may grandas y las canadass son may caros. Los productos praedes ser discretas, como artículos de phintos mobilendo, o continuos, como guardom «a tabis =2.2 estesta alguma conscientes de la unarefectura carlocada al producto y de sus unabacaciones para la programación.

A continuación, presentamen las decumentes de programmente una cremente ques ente tipo de Efforcas.

Si les productes en fabrican en lous y en la misma blam de producción se produces vanos productes, ¿de qué mundo deberá ser el lote de producción para cada producto y cuindo deberás programarse los cambios en los máquinas."

	Constarbilism	Implicacione de programmión				
	Las productos con diseños estándos 3.as componentes. y maneros premes, des passes mesencias de passese y la sucrement de operaciones una comezidas.	En mouncia para planación de propredocción, as mineria con las retas de produces, autrecciones de los trainças, planes de procuso y dumino dal producto.				
	Les productes pundes prestacion puns servatorio, en vez de sobre pudolo de classes.	Les programs parées hanne es lotes econômicos de producade para producade que no imagas presión de envega de los chemes.				
	Ace putes de la producción milio acaphalas milio el en Augunicamo. Cascas del graducio.	Le producción cuté programade de min manera may media e un obsoducto, procumitándose en programa de cutrade de materias printes (HRP y de programas de saledo (MPS)				
	El repro de la gradicición de superior a la tipo de la demanda de los produces.	Las procrupaciones prodominantes en programación um de americanación de cambios en las máquista do la timos de producción y dat repusto do los leigos de producción				
	Onde que far eparacionas amin acaptados amos si, los equestas os el astronomo de los manuestas, la especia de apareiro, el disportência y carac finerenas, que proclam casase que la eparación quadro escasa, mantela limero que las equescamos como mispo se distingua.	Les programes de producción deben sener factores de segundad monsperados para paramen mempo amono paraditos, deben esemu programes de manusciones preventes y tenas programes de criment de calidad afectivos				
	La materiales de tipo elembrato de la libra, de productada cumillo su que has materiales, um sub durato de la libra. Asym continuationale de um operación e la rela, havia que se emater al final.	El positivi de la producción que di no debu maticam Agentros complejes de movimientes de materialm est processo o de alguna estra forma de planear la intercetamente del movimiente de los materialms est presente a la targe de la Meta. Las attividades clavé de comunicación de la planete de la terminada de las materiales de la planete de la materialm a la las materiales de la planete de la materialm a la				

2. Si los productos se produces según un programo de entregas específico, en cualquier momento, ¿cuántos productos deberás haber pasado por cada una de las operaciones de produccido corrieme acriba, si las assegas futuras deben cumplir el programa?

Alters dumirollaruzco alguna técnicas para ayadar a los gerentes a resolver estos problemas en relación con programmesón. In programmesón por lotes, y la programmesón y el controt de la producción para programmes de controt.

Programmobile from Lotes

El variello es un problema clave es simemas cafocados al producto que fabrica por lotes. Aquí se analizante dos procedimientos relacionados con eme problema, el EOQ para totes de producción y el sobiedo de agottumento.

EOQ pura totas de producción. En el capitato 10 amiliament el concepto de cantidad recoómica de pedido (EOQ) para lotes de producción, lamgiative outed en un departamento de producción viendo tacia el alamación de producción terminados. ¿Calutim otododes de producto debernos meluir en cada lose de producción para manuscar el como de alamación y el costo de pedir atuales del inventano (incluyendo comos de cambios en las calquanas de la producción)? El problema del samulto del lote de producción se mundre mediante la fórmula seguente.

BOQ =
$$\sqrt{(2DS/C)[p/(p-d)]}$$

La tabla (0.3 del capitale 10 contante las hipótesis, las definiciones de las variables y las deducciones de las fórmulos. Caundo mamos sem fórmulo para deserminar la casudad de productos a elaborar en un lete, los geresses puedes empraegaros de que el como asua) de almacesar procesarios en proceso es agual al como asual de ponez a puedo las máqueses para operar los lotes. Ausque asto es estracivo, sem procedimento para assablecar el repuedo de los letes ao torga en consideración la especidad de producción.

Métado de agretamiento. La férmin POQ malicada arriba en milicada para determinar el tamatio de su lete de producción gaza un producto duno. Como una técnica complesa para la programación de lotas, el SOQ no es termineme aspelacionio porque omne somer en consideración ton arginestas hachos:

- Sólo existe cierta especialel de produccido todos los assensos y los productos conspartes la cuesta especidad escuan de produccido. El sameiro de los lotos de producción, por lo tusto, deburá desermante sembláncamente para todos los productos, destro de sas lundtustos de capacidad de cada um de las assensos.
- Las decisiones sobre tamado de totas de producción debos basarse en información más activalmente respecto a tama de la demanda y returno de producción, y no en estimaciones e proses mode anuales como se faces en BOQ.

Estas deficiencias en el ROQ de la planeación del tantado de los lotes de producción han llevado al detartollo del suitado de agonamiento en especiaciones de producción limitadas por se capacidad, cuando as produces versos lotes de producción en una manta litera de producción. Este método amenta activar de capacidad tantel de producción dispunible en cuala pretente para preclario junto lo suficiente de cada producció, de manera que se tada la producción se detiene el seventación de producción de producción de producción de cada una de las productivos pe aguar al manta serviço.

El ejempto 12.5 estima el entrolo de agrammento para deservollar no programa de producción para curco productos en em empresa que haca mandio para madera. Plose en este ejemplo que al testimio de agrammento se deficamie en un superior no intente establecer tamados de lote de producción acondenseos para los productos. Sen embargo, el métado de los letes de producción recuoses que los productos comparten la capacidad de producción y angua capacidad disposible entre productos. Este ejemplo, la testificida de los 8.600 horas de tempo de extrasido por servicio ade han augitudo entre los carco productos, de manera que, si rendenser ocurrer la demanda amusera procesionda, la capacida se que cada umo de los carco productos en exactamente el existe o mornesto.

EJEMPLO 12.S

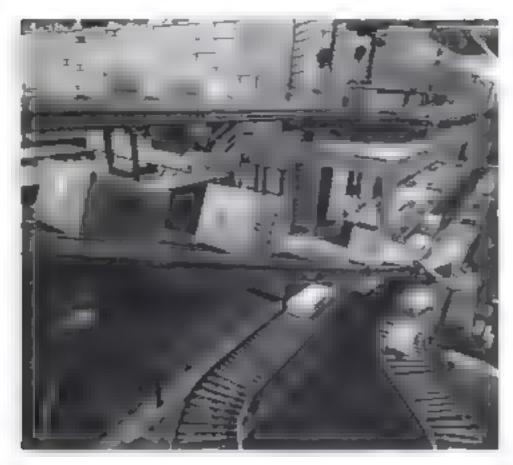
МЕТОВО ВЕ АСОТАНИЯТО ВЕ LA РЕВОИССІО́И

Rock-Hard Wood Puty Company está planeando su producción para la sessona que viene. Todos los productos de stanilla para endera en Rock-Hard deben procesurse a través de 20 extraoras merchadoras en su planta de Peorsa, (Bancia, Rock-Hard tiene dispunibles un testa de 1,600 horas extraoras semanates da capacidad de producción, con lance su su plan de capacidad agregado de seis cuesos. El departamento de programacida de Rack-Hard está revasando los niveles de seventarso, las horas miquias requesidas para mil libras y el mo pronesticado de sus cinco productos principales. Desarrolle las programa de producción para las extraorem utilizando el mátodo de agotamiento.

-

Primos convicto el inventorio e la muno y los produticos a huras extraores:

Para congruente que las averagas reales da producesa a los citerrora cumplan com alperagrama planación de antiragas, se punde utilidar sutietama da Hres da balancia (LOSI) para programar y construir los pesos de la producción.



pealieur alguna nocada correctiva, una vez que las entregas se hayan retramato, parque el oferabiero de producción quiesta se las secudo. En esses casas, se las atalasados la linea de balance. LOB, por tas suglas en angles) para programar y controlas los pasos de producción correcte umba. En ejemplo 12.0 shastra la forma en que que empresa unitas el anticas LOB para establocer y controlar un plan de entregas a un chema.

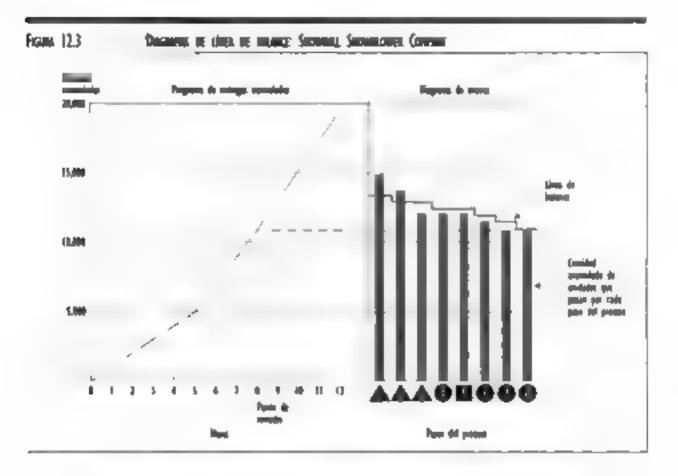
EJEMPLO 12 6

LINEA DE BALANCE (LOB) EN SHOWBALL SHOWBLOWER CONPART

Souvebili Souvebioner Company produce harreduras de meve upo tractor en sa planta de manufactura. Souveball acaba de firmar un commo para vender sodo sa producción a una de sas cadenas giguates de ventas at memides. Una de las esupulaciones del contrato for sa estricio programa de entrega-

	T-11-1-1-1		California		Unidade
His	5 sidespir	Net	4 entrepai	Min	a antiregal
Face	4,000	Mayor	1700	September	000ء
Pelonen	1.000	James .	2,000	Classifier	- 1000
Marao	1.008	John	2,000	No senior	DUII
Alms	0,000	Appen	1.000	Describe	2.00M

Los pasos de procesamiento de la producción, sus relaciones y los planos de entrega aparecen en el siguiente diagrama de finjo:



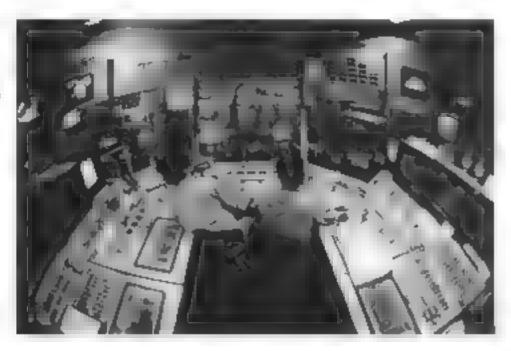
Esta evaluación regime que la administración debe tomos de instediato pasos correctivos para aceforar la adquasción de motores, su prestu y los pasos de procumento subcontratado de terminado de carrocería. Las astrogas quedería cortas en 500 medadas durante el agrazado persodo de revisión (on cuarto de mas). A cassos que se laqua grogosos para acelarar Δ y \square , se paedas osperar violaciones cale serias en los períodos subsecuentes.

> Periódicamente se dibujará sua merca linea de halance na el diagrama de avançe y las harma verticules se exmederia para reflegar las suadades adicionales que hayan transmisto por cada para de la producción desde la dibusa sevanda, por lo que se cument una evaluación assumatana de cada para de producción a untervajos periódicos. Estas evaluaciones das a los geremes de operación sofermación nobre el descripció de cada uno de los paras en relación con el programa. Está sofermación se consoce untos da que las dificuladas da producción puedas allutar los programas de entrega. Por la testo, se pundes efectuar acciones correctivas para evitar entregas retrassidas. LOB logra caryor beneficio cumdo se fabricas giudacios y servicios para programas de entrega específicos, que cumido la producción incluye machos paras o cumido los planos de entrega de la producción son largos.

> Los paqueses de computadora para la programación emis numeromedo, unto en su número cotro en su frecuencia de aplicación en los samemas actuales de producción.

Sistemas de programación (dimputanizados

Hay dispunibles propostos de nofermo para ayudar a los corpresso e desarrollar programas detallados para centros de tenhajo y programas muero que ayudan a coordinar todas los tarcas o trabajos. Cada vez más, entra programas facemas parte antegral de sintenas de software de placeación mayores, que Los alesemes de programación computaristados syudes a los gerandes is la producción. En la fotografía, mos tras vigilanda un canna de communi de la invancione de celema de Nigues Sevel.





abarcan toda la mantefactura, contro Windfagt (www.magintig.com) y Moccala (www.macela.com, o biccioso ninteiras staryotes de plumacada de recursos de soda la empresa (ERP). Tres ejemplos populares de estos sastemas software integrados son A/J de SAP (www.mag.com., Boos (www.base.com., y Propiració (www.pasejacolit.com). No se puede negar que estos paquetes de computadora sonti atractivos, pero do crea, samplemente proque los programas ys se laccoron y no tienes problemas, que cipida y filedimente se puedes soluções a configurar motema en particular. Machas empresas bati llegados a la conclusión, may a se passe, de que a manuela noma años emplementar con efectivadad los sastemas da auformación.



Otros paquetes de computadors menos ambicionos estão deschados principalmente para poder efectuar um programación o tener información de control de pino de tallor. Umo de estos paquetes fue descrito en la instantínea industrial 12.1. Otro ejemplo es Ordenfanta (www.pritalian.com), vendido por la división Advanceó Planning de Schuduking (APS) de Symia (antes Pritaker Corp. Independientemente del alcunos de estos paquetes, la porcido de programación de los programas debe efectuar, por lo gioteral, las significas fotociones.

- Desarrollar para los centros de trabajo programas detallados dianos, que den tos tiempos de saccio y terminación de cada orden.
- Desarrollar programos detallados departamentales dianos y somunites, statizados para coordinar centros de mátigo.
- Generar programas modificados conforme se presentes quevos clientes o se tenga queva información del avance de los castros de trabajo.

Antes de que se puedan utilizar estos programas, deben desarrollarse en las instalaciones reglas de prioridades para determinar la secucacia de los trabaços en los centros de trabaço, el conjunto hecesario de reglas para determinar cuites sertis les trabaços que se asignatula a cada centro de trabaço y un sistenta de seguazacion y retrombimientación para modeficar programas. Estas no son tareas tenciflas. Como se restatas somenas de compano, los perentes no puedes tornar a la higera sas decisiones de programación. Uma de las quejas más commes de los programadores es que los gerentes aparestemente sicaspor estás cambiando reglas para salvarlos de la última liamada telefóraca, de los cisentes. Los programadores parecen quedar entre los cambion de órdenes provenientes de

distinctions names reser 37.3:

OPT: LA SOLUCIÓN LÓGICA

OFT 2 spice un procedimieres simple, para instrumentemente poderceo, para la programación de un regiona. Primero, el proceso la programa, para producir el riemo de las livaciones o respreziones procepaias, para delas ligas o móvina. Este programa es el "tambor" que pone el riemo el cual todo el proceso produciria a la larga del siempo (fig. (2.4).

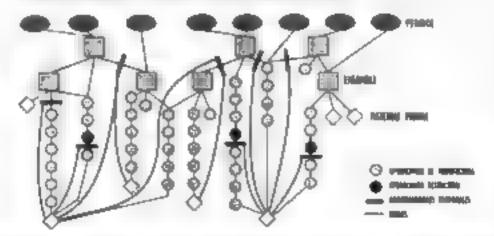
A continuación, les rescricciones quadan protegada de los problemas travicables correctes arribe, caumdos por flucciaciones escadisticas, al crear amortiguadores temporates (no amortiguadores de invanciacio) franca a ellos. El desempeño del pluto de entreja queda protegido por amortiguadores en los puntos clare del presenta por asagurar un flujo mane unic alla de las reporteziones.

Por alomo, solos los recursos no limitación, se sincronigio a un remo el que las respectores, pueden producer como el luere un "cable" enlazindose con le restricción, abriendo y carrando la operación de compuerta.

Esta elin "carritor amortiguador y cable" as la idea central del mecanismo de planención y programación de CPT 31 y se puede apicar de manera global a casiquier formero de trotaleciones virusiades. De asta manera, pueden sintranspara les restricciones intranspara les restricciones inferencia a una organización multiplanta y su cadem de sumenistro.

Promie reproducate, can pursues, del folloto de mileranción del militare CPT 21 Scheduling Technology Cresq-Ltd. Houselow Ramo-Unido.

FIGURE 12.4 PROPERTIES SECRÉTICA E LA PRINCIA SE "TOMOS, PRODUCIOS Y CALL"



- Dado el agracase raforme de entradas salidas al final de la semana 4:
 - a. ¿Qué dificultades de producción ardica cata informa?
 - b. ¿Qué acciones correctivas recomendario mand?

			Bernan	L	
	-1		2	1	- 4
Estraia pianesia desse sante de virta		100	90	20	100
Estratus realise (funcas manos de cárse)		139	75	50	120
Duranta consists		30	15	12	⊾05
Saladas planestes desen seum de eten-		100	90	30	100
Salidas reales Oneres mano de vista		10	90	15	:00
Description occumulation		19	10	13	5
WIF Turnitarios plannals (boto dario de obta)		30	30	20	20
WIF Tunmamenta cont choras mano de obras	10	130	185	170	.00

3. La enéquina de Bill ne dedica a maquinado actare padido con base en oche horas diarias, cinco días a la armana. Ahora está preparado un programa de producción para la semana entrante. A continuación se susestruo los trabajos, tiempos estámados de producción, tiempos de carribios estámados y avantee si tastrictoios a las +2.00 horas:

Contro de	T	Timpo de productifo de trabajo Status					Avance al midrosto (horse de adetante	
Whiteje	A	- 0	€	Þ	E	(horns)	e mirmes	
Tortio			26	16	10	2		
Person	_	2	10	16	6		Т	
Treaminate Military	- 1		- 3	- 1	6	1	1	
Termina			- 8	III.	- 6			

La expresa scaba de volver de um semana de vacacionas, por lo tunto. Jos centros de trabajo irán arranciando como se vayan nacessiando. Los trabajos sarán secuenciados en este orden A-B-C-D-E. Prepura um diagrama de Ganti, para la amprasa, que diagisegua los programas de la semana para los centros de trabaso.

4. Un fabricanne electrónico produce ensembles con base en productos sobre pedido para otros fabricames. La planta abora los acepando pedidos de clientes para la suguiente serrusta de trabajo, de lumes a viernes, ocho boras diamas. En la tabla aguiente apareces los pedidos de los chertes, los tiempos estimados de productada, los tiempos estimados de cambios de guiquina y el arrance al matroolas a las 5.00 PM.

		e de pa	in die Afri			Avenue del Addresia Oversi
Contro de trabajo	34	77		49		dr advisate o atrassj
Impocide	4	4	- 6	4	1	
Februario	- 1	- 3	12	- 16	2	2
Essemble	- 1	12	- 6		2	(4)
Trianger .	4	2	4	2	2	

Los pedidos se producirlo en esta secuencia: £4, 98, 55 y 49. Prepare tata diagrama de Gusta, para una sexuana de trabajo, que umentre la manera en que entín coordinados los centros de trabajo.

5. Seis trabajos estás esperando se procesamiento en una estación de trabajo. En la tabla que sigue están dados sus números de código de trabajo, los tiempos estimados de producción y los tiempos prometidos de entrega:

Nijemen dy skideje dy seelegte	Thomps de production florens	Thomps pure in factor de entrega premetirio (horne)
Hill	5.0	6.0
MR	1.1	3.0
HB	4.5	14.0
164	9.0	10.0
MIG-	4.2	20-0
146	2.9	19.0

Determine la tocuencia de producción de los trabajos utalitando ha reglas signacatos:

- a. Regio del troupo más como de processamicaso
- b. Rogio de la holgura misuma
- c. Regia de la relación critica.
- 5. Sem trabajos entás esperando su procesamiento en una estación de trabajo. A continuación apareces sus números de código de trabajo, los tiempo esticación de producción y los tiempos promeción de correge.

History de eddige de terbigis	Thomps do production (Secure)	Thomps pare in Spring de mateugs promotége (forma)
301	2.4	31.0
342	3.7	2.0
343	5.2	19.0
344	1.7	4.0
345	3.6	10.0
346	6.1	27.0
247	4.6	34.0

Determine la secuencia de produccida de los trabajos stillizando las reglas signispies:

- a. Regia del tiempo más corro de procumationis-
- b. La regle de la hoigues minima.
- c. Le regle de la relecide critice
- 7 Una empresa haca testamientos tármicos para los ejemes sodustriales con base en primera llagada, presen survecio, puro se progrante se al tampo de processoriento más corto seria lo esjor. Los trabajos que sibera estás en espera aparecen lamados en el ordes en el que llegarata, con sus tituapos estamados de producción, el tampo pura la entrega procesada y los cálculos escasarios.

Trabaja	Target and the second s	-		Brownin do traingle	de Rejo
A	1	L	2	2	1
	1	2	1		
C	3	3	- 1	4	12
D	4	4	1.2	3	7

- Chaifique ha des reglas de secuencia con base en dos criterios de evaluación: tiempo promedio de flujo y cantidad promedio de trabaços en el senersa.
- ¿Qué regla de accuracia recumendaria untad¹ ¿Per qué¹
- Un planeador de producción debe decidir la secuencia pura producir cuntra pedidas da clianas.

Pudde dat dimin	de producedo	Through powe to finding the minimum parametries infrastr	primary Republic	de Bejo	
A	36	25	1	50	a
	31.	30	3	31	1
C	26	-	3	37	9
D	59	77	4	76)

Chaifique las regios de primara lingula, primar servicio, timapo sula curto da processacional y relacionas, echicas can lume os trus existerios de avaluación: thempo permedio de finjo, castidad premadio de technos os el sistema y sutpus premadio del typhojo.

9. Um empresa efectala transmissante tármicos (tampindo, camanado, tampiado en agua, tampia-do en aceste, etc.) para sus ciscosos. Cada trabajo, por lo ganaral, requeste una passan en marcha diferenza, y estes cambico tresen comos diferenzas. Hoy, la sespresa debe decidir la secretoria de cisco trabajos para maramane pomas de cambito. A camanación apareces los costos de cambio de un trabajo a esto:

			Traini		-	
		A		С	Ð	18
	A	-	679	800	660	342
		985		10	97	6
Trabaja administra	С	103	ji.		67	79
	0	88	ld.	98	-	4
	II.	98	M	40	10	-

- a. Utilico esta reglo pero dorerrollor una occuracio de trabajo: primero, solocalcas al costo da epentas quin bajo estas todos los cuestisos; este asustisos cuatas sen los entiajos primero y segundo. El reguiente trabajo que se calencieransi aradei el costo de cambio más bajo antre traba los explosos rementes que signon al embajo estas estaccionado.
- ¿Cuál se el costo retal de casalnes para los ciaco ambajos?
- 10. El planacter de producción del problema il mel verbinado a pateillar los quepos profides de effectus. Provento que la mesmacia un la cust se producen las padidos afacto a los ecutos de estados. Se han deservalado las elementos estámicas, de contro de grapage;

Pelilib	Pullifo attendada				
-	- 4		C		
	_	(4,300	14,000	\$3,500	
	9.50	_	2,900	2,660	
C	4,490	3.900	_	2,700	
D	5.400	1,070	1,000	_	

- a. Utiliza esta regia pura desenvallor una resussola de trabajo: primaro, seleccione el como mán hajo de symmetre entre traba; los gramques; esto dellacel hos podidos primaro y nequado; el pudido signimate a mineximum tendel el casto mán hajo de granque como todos los prefidos custantes que signas a los pudidos provincante autonicionadas.
- b. ¿Cadi on el conto total de messaga, papa las capatas delegan?

14. Cinco trabajos deben quedar asignados a cinco centros de trabajo. Los códigos de trabajo y las utilidades en dólures para los trabajos en los centros de trabajo se dan a commuseción.

Chillips de		Cont	Des de 100	inje	
Trabajo	1	1	3	- 4	2
A	370	200	310	340	290
1	330	5000	710	300	330
Ç	PID	300	270	3770	3,0
D	550	370	336	340	56th
E	7700	330	330	3790	900

- Otifico el programo de assgnación LP en POM Computer Library para deserminar la asignación que maximoce las utilidades totales para la producción de los cisco trabajos.
- b. Interprete completamente el significado de la solución. ¿Cuánta utilidad total proporcionaté la netución, para los cuico trabajos?
- c. ¿Out factores deberán considerarse al realizar esta asignación?
- 15 Un fabricante produce varios ensambles electrónicos con base en productos para existencias. La demanda annal, los comos de granque o de pedir los costos de almacenar, ses tases de la demanda y el retino de producción para los ensambles se desta a contratación.

	三	Conto do possigo en assectio e de pode (diferentes)	the same	-	
A	10	\$1,900	8.0	100	360
	13	900	- 6	300	500
c	l l	2.000	18	180	200
D	9	1,300	5	300	400

- Differendo el 500, relevis el terretto del lots de producción para cada omarshie.
- b. ¿Out porcoutair da lote de ensemblas A se outé utilizando durante la producción?
- r. Para el manuble A, ¿redato tampo pasará de una comda de produceida a otra?
- 16. Bell Computer Company produce caseo modelos de computadoras de escritorio. A continuación se presente la decumida annal, los contos de puesta en marcha o de poda: los costos de atmacenter las taxas de la desanada y los marcos de producerdo para el casarable final de las computadoras.

Market &		Core de peadle on overche a de padir philoroxidate	Cutto de dissampre (difinante (magnistra) alla)	Tires de la demando (computadorm/ (No)	Ritme de producción (computadorna/ din)
PC)	25,000	25,000	\$120.90	190	290
PC2	20,000	4,000	166.25	80	200
PC1	£5,000	4,000	191 25	60	200
204	10,000	5.000	223.50	40	200
PCS	5,000	5;000	853.00	20	F50

- a. Utilizando el BOQ, calcule el tumaño del lore de producción para cada modelo de computadora.
- b. Seponiendo que existen 300 d\u00edas de trabajo por alto y que el departamento de ensamble final produce submiente escu modelos de computadora, ¿qué porcentaje de la capacidad atual se requiere para el modelo PC1°
- 17 Bell Computer Company produce cinco modelos de computadores de escritorio. Hoy es 15 de junto y Bell essá planeando su programa del departamento de ensamble final para el transacre del otoño (julio, agonto y septiembre). En la tabla que signe aparecea el inventario a la mano, las brons de ensamble final requeridas por computadora y la detamba proposticada.

(11)	CD- Investorio	(3) Tiempe de	(4) Engrando
Mindala da recognisações	a le mass e m producción (comprissional)	communications)	pronosticado para el trimastro del stalia (computadocas)
PC1	2,500	0.040	8,000
PC2	3,000	9.050	6,008
PC3	1,000	0.060	5,000
PC4	500	0.070	5,000
PCS	1,000	0.090	3,000

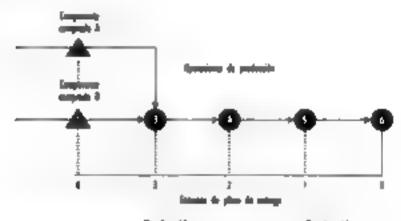
El prendatico de la demanda para el trimestre del invierno es el existro que el del trimestre de eteño. Si en enda trimestre están dispenibles 1.400 horas de essamble final, use el método de agentemento para desarrollar un programa de producción de essamble final para el trimestro de otodo.

18. Un fabricante debe deservollar un programa de producción para marzo, que en el mos entraste, pare la producción de ensambles electrónicos. Los ensambles electrónicos son diseños patindar que se produces para extensecia. Se aplica la información signicato.

<u></u>	jerosjedy g la more jestkajej	Therefore responsible part in middelpers part also disconstructional	Emmande pronodicado para marea (unidades)	Demands promoticeds pero etril (unidades)
A	200	0.5	900	500
	880	0.7	9,000	,000
C	400	0.5	1,300	4,900
D-	500	6.4	900	100

La operación de cardio de hotelle se la operación de sobladars. Si hay cell horse de soldadote disposables por suas para producir éstes canasolica, stilice el método de agotamicato paradevarrolles un programa para sausto para la producción de estos estambles.

19 Una empresa tiene un programa de amregas contratadas para ses productos. El programa de antregas exaga que se entregas todas las sumanas 10,000 productos durante 30 semanas. El procuso de producerdo para los productos tiene los planos de entrega que se reunstran en la supueste disservada. Después de diez ammens transcurvidas en el programa de entregas, los registros de producción anticam que las aguientes cantidades acumuladas has pasado pór los pieses de producción.



Place dall province		Personal present	(productor)
1	ysim, mass	4	79,000
1	AND DESCRIPTION	5	15,000
3	/28,000	6	105,000
-	Am more	4 5 6	15,00

- Prépare un diagrams de programas de carregas acumuladas, un diagrama de avance y una linea de bulence.
- b. Evalte les posibilidades de les entreges futures. ¿Existe le posibilidad de alguna dificultad de empegas en el fauro?

Casos

THE MATTER TOY COMPANY

The Matter Toy Company produce cinco modules de japantes. La démanda munil, los costos de paceto en marcin o de podir los costos de almacunar, ha tama de la demanda y los ritmos de producción para los jagnates se promune a contempolár:

	Ξ	Ciation do proporciális e do pudir pidinestrato)	Chaite do identificado (deliberado (marie deliberado)	Tree de la demanda (Impresidado)	Parison do provinción (jumpo dalla) (jumpo dalla)
A	10,000	11,000	82.50	40	290
	9,000	2,000	6.25	30	300
C	11.000	2,000	25	80	300
- D	20,000	5,000	3.99	80	308
16	10,000	2,000	3.00	40	309

Hoy es 15 de junio, y Muran cutá planoundo su programa del departamento de casamble final parta el tercer transcuto (pelso, agosto y septiembre). A communición apareces el investacio a la mante, les heres de umamble final requiridas per jugante y la desanta presenticade:

(II) Jugania modela	(2) In-cometo a Its destroy on producedin (Ingertasi	Theopo Propertie de conside that the colonyants	(6) Demanin protestado para el tercer trimento (juganto)
4	5,000	0.000	3,085
JL.	2,000	0.090	3,000
C	5,000	0.035	\$,000
D	5,000	0.033	4,000
11	5,000	9.039	4,000

La demande del trimestre severnal es, por lo general, aproximadamente la misma que la del tercer trimestra.

Toron

- Utilizando BDQ, entrete le producción del tamello de lote pura cada modelo da jugueta.
- Suponando que eximus 300 dúas de tratago namiles y que el departamento de essamble final produce deixemente esten modales de jugante, ¿qué porcentaje de la capacidad annal es requerida para el modelo A⁺
- Si crintes dispunibles 300 horas de cananble famil ou cuda trimutor, utilize si sofinde de agotamiento para deservollar un programa de producción de cananble famil para el tercer trimentra.
- ¿Cuiles son les ventajes del BOQ como um manera de calculer el tamado de los lotes de producción, en este caso? ¿Cuiles son las desventajes?
- 5. ¿Cutiles von las ventajos del método de agotamiento, uma manera da calcular, en este esso, el ternado de los lores de produccido? ¿Cutilos son las desventajos?
- ¿Qué procedimiemo para la deserminación del tomatio de icae. BOQ o el solicido de agotetucato, mecamendaría mind para Mattau. Toy Company?

NOTA FINAL

Johnson, S. M. "Optional Two-Stage and Three-Stage Production Schoolains with Satup Times Included." Mared Remarch Logistics Quarterly 1 (sourte de 1954): 61–68.

BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA

- Buker, K. R. "The Effects of Japan Control in a Simple Scheduling Model." Journal of Operaneas Management 4, no. 2 (Infection de 1984): 99-112.
- Clark, Waliaca. The Gour Chart: A Working Tool of Managemore. Native York: Rosald Press, 1922.
- Day, James E., y Michael P. Houneronn. "Review of Sequencing Research." Neval Research Logistics Quarterly 27 (matter do 1970): 51–39.
- Goldren, Elrysius M., y Juff Con. The Good: A Process of Ongoing Improvement, F. edicada sevenda. Crean-m-Hadson, Natva York. North River Press, 1992.
- Hadars, K. Cyrus. "Why Do We hitse Dahrony Danis?" Judintrial Management 35, 66. 5 (repression-actains de 1996): 1-4
- Hersboner Junes C. y Romid J. Bleet. "Search and Simulation Solution of a Job-Shop Separating Rule." Management Science 21 (morto de 1975): 833-841.
- Hill, Sadney "Revolution or Evolution?" Mininfesturing Systems 5, no. 10 (accepte de 997) 184-169
- Johnson, S. M. "Optimal Two-Sings and Three-Sings Production Schedules with Sung Times Included," Nevel Research Logistics Quarterly I (margo de 1954): 61-66.
- Malayle, Steven. Shop Floor Course, Hemoward, IL. Irvin Pro-

- Crol, M., y J L. Malouin. "Evolution of the Shortest Processing Time Scheduling Rule with Punctional Process." All& Transactions 5 (documents on 1973): 357–365
- Planda, Michael, Schudolog, Theory, Algorithms, and Systems. Englawood Claffs, MF: Premore Hall, 1995
- Salagna, Gary "Imagesting the Planning and Schoduling Symmes in a Job Shop," Production & Imagesty Management Journal 17 on 4 (1996): 1–7
- Schap, Dave. "Scheduling Repatitive Production." Managine naing Systems 13, no. 6 (june do 1977): 46-50.
- Silver, Schoolst A., Clevid F. Pyte, y Rein Pennice. Journally Management and Production Planning and Schoolsting, Nurve York, Juliu Wiley & Soun, 1997
- Taylor, Sam G., y Steven F. Bolandar. "Procum Flow Scheduling: Part, Process, and Paters." Production & Internocy Manrepresent Journal, 18, no. 2 (1997): 21–21.
- Vollema, T. S. "CPT or on Enhancement to MRP II." Production and Security Strangement 27, no. 2 (sequedo triancese de 1986) 38–47
- Vollman, Thomas R., William L. Barry, y D. Clay Whyteris. Manufacturing Planting and Cantrol Systems, 4º editoris. Name York, McGarro-Hill, 1997

CAPITULO 13

Planeación y programación de Operaciones de servicio



Papare de la materaleza de for serviços Estratogras de operaciones juyes (es servicios Espes de operaciones de serviços Rosso de programación en las servicios Cáreo tratair con uso dumando no uniforme

Programación de operaciones de servicio de cuesi manufactura

Operaciones enfecteles el produces
Operaciones enfecteles el fin process
Programación de terros de trabajo en los operaciones de
serviças

Programación de operación de servicio al clienca como participante

Noturaleza de estas operaciones

Linean de espara en les aperaciones de servicio

Conscientacion de les finais de espara y Terminologic y attractiones un les settemes de film y Costra modeles de film y mai (Brimulais y Estabacción del ancidate de las filos de impera en la administración de lo producción y de aperaciones.

Programación de las operaciones de servicio al cliente como producto

Namiralizas de esses abereciones.

El uso de la simulación por compusadore en los esperaciones de survicio.

Concentration de les problemes de simulación por computadore - Procedimiente de la simulación per computadore - Endusción de la simulación por computadore

Récopilación: Lo que hecen los productores

Preguntas de repeso y antilista

Tarwas on Internet

Problems

Casos

Precision Collection Services Company Computer Products Corporation Trucking Operators

Note Brei

Bibliografia selencionada

Programacion de Personal en Texas Groceix

s tiende Texas Grocery está localizada en el noroeste de Houston, Texas, y emples 235 persones pera prestar un servicio de 24 horas a sus clientes. Se trata de un supermercado compieto con departamentos que ven deude passelerta hesta farmecia y artículos diversos. Hay
libesociados en el personal pera la operación de las cajes registradores en las salidas, pera
empaçar comentibles, reliener senqueias, conductr montporgas en el almacian, contar el investario, pedir mostancias, entregar productos farmeciaticos, recibir a los clientes, transportar las
compras de los chentes, pera aseo, mentenmentos, depertamentos de administración y contabilidad, erabajos en proyectos especiales, penadería y cores obligaciones.

La programación del personal para que trabaje turnos durante la semana se complica por dos factores principales, era demande no uniforme y las preferencias de los emplesdos. El volumen del tráfico de los ciureas no es uniformes la demande verte según al día de la semana, la hora del día a, incluso, el día del mes. Los días arcamones a las vecaciones son particularmente de gran movimiento. La demande alternate a ser macho mayor los vermes, altados y domingos y muy baja los mitrocias. Las horas alrededor de las 6 y las 16 horas cunden a ser las más pasados entre la serrana; los fines de semana a mitad de la mañara, curca de la hora del alternárso y a principios de la noche tienden a ser may passados.

La emprese tiene vertes políticas que afectan e la programeción de los turnos de personal.) Cada empiesdo tiene que erabajar cinco eurnos de ocho horas todas las semenas. 2) Cada empiesdo tendra cada semena sica dina consecucivos libras. 3) Cada empiesdo deberá pesar mentualmente del turno de de al turno de tarde, y el turno de nocho. 4) Se eceptarán las preferencias de los emplesados para los turnos. Si hay conflictos, se utilizará la casagoria de tueldo y la antiguadad para la seigneción de los turnos preferidos.

Considerando la demande no uniforme y las politicas de la empresa, el gerente de la tienda y su sevitence deben dissirrollar programas de turnos de trabajo para los 235 emplesdos para el mes entrante.

Este relato ilustra porte de la complejadad presente en la programación de las operaciones de servicio. En los capitalos attentores estadament las operaciones de servicio junto con las de mano-factura, conforme estadamento diversos tentas y decusiones en adotionistración de la producción y de las operaciones. Escopanos eme procedimiento purque se cree que en la mejor mattera de comprender las similandes y diferencias entre manufactura y servicio. En este capítalo, san embargo, limitamos miestro estado o la planesción, programación y control de operaciones de servicio. As enfocarmos fanciamente a operaciones de servicio, logramos una más profunda comprensión de las propusabiles disecto de la udministración en las operaciones de servicio.

Repaso de la naduraleza de los servicios

Antes de estudiar la planeación y comrol de las operaciones de servicio, resumantos tilgo de lo que honos aprendado sobre ello para comprender mejor la amunileza de la programación de estas operaciones deversas.

Es la table 2.8 se resanció la naturaleza de los survicios y se comparardo con la manufactura. Los revisios se describación como operaciones con.

- Resultados umangibles que no pueden acventariarse.
- · Contacto cercano con el cheste.
- Plama de entregas cortos.
- Altos costos de anmo de cirm en relación con los contos de bienes de capital, esto es, son intensivos en el uno de la mano de obra.
- Catidad determinada subjetivamente.

El anfilisis de la tuble 2.5 hizo énfinis en que, en tunto el resumen es exacto para muchos servición, muy à nicusado la gras diversidad entre los servicios hace que ese trabajo sea confuso y, lo que es peor, puede llevar a maios entendidos en relación con los vervicios. La tabla .3 I enlista algunos de ellos.

Tions (3.) Alleries relice dereposit correct state les senties

- Son pagacias vacantes de un salo parqueggos.
- * Son regorate of daugle a de capada elgada
- Sea semaceou en engre de sites y impresen de para severalm de capacil.
- Le episquemente y les encres menshagins no les alectes mors, como e la manufactura.
- Los emplesáss dos ventos e los hunterguesos, huques for mosos o mendes o los chemos, y grass ou subefo mismos.
- Les emphades песното пос доповодный шидах у опіднеци зиристи спристисти за чення у підсенен, попростолого.
- Trainque en elles passe impresents, currelless y cons persones comificamente especiales.
- El secus de servicio condumiento de may indimedilo y no lo experimentale la reducada y los dispujos que expressivo en la requiscação que los gias fel.

Algunes de las corporaciones más grandas de Estados Unidos aos negocios de envecio. AT&T Wal-Mark, Chicarp, Som Furm, Predembal y Soars, Rochack & Company, per nombrar sepa. quanta, antin chaificadas entre las promeras 20 conprens caudounsdones. Estas encreas compatijas giobaisa de accumas promadad dal público aburcan mão el espectro de los negocios de acrysejo: aprolinera, banca, ventra al memelro, cualados e la sebed, entorramporias, entretenamento, seguros, bienos esfora, relafonos, servicios públicos, que Las industrias de nervicio exportan todo de 50 mil. miliones de délatre de aurectos amesimente, con un imperáva amei comercial creciente de apropimadamente 90 mil militare de délava. Bumo, mind ya capta la unagra, aca grandes, giobaira. diversa y machos de ellos empleos estena vamente herare de capital y aplican extensamento la abtornatorios y la alta tecnología. De lacdro, la severada de capital por caspinado para imbagadoriade oficina exce- de a la cifra para trabagadores de reassalactura. Muchos confloados en los servicios tionen miartos aury alies y están técnocurente curacitados, tedo de la fiutad de los empleados de servicio tessos puestos de oficiais. Con tres y modes veces más empleados que en la stanisfactura, el promodio de salarios por hora de les emplicados de servicio os solamiente 13% missor que en la manufactura. El valario por hora es las endurares del transporte y de los renvicios públicos es de 13.42. ditieres, en los negocios el mayores de 11 % ditieres y en los servicios e la salad de 1 y 20 ditieres, (e. tanto que el salano por haza en la manufactara es de 11,40 dólares. La desce excepción es en el maandro, que represente 294 de los praestos de nervicio; el mayoro por bara premedio de les trabajadodus al manudato es de sólo las dos terceras partes que en la manufactura. La asturaleza de elevada, tecnología de servicios campresariales tales cotao his consulacaciones. Ha atrofísicas y los servicipa públicos, creu la secendad de argenteros, crentíficos y otros empleados técnicamente capacitados.

Algunos elementos que debemos recordos, cuando se pienos en los negucios de servicio son.

- Hey une enorme diversaled en les servicios.
- Los negocios de survicio puedan ser encresso, ministratos o de cualquier tamado entermedia, agual que en la consulactora.
- Hay más del doble de argecios de rervicio que so von de metados, que los de mesados.
- Amque son importantes las capacidades de relaciones interpersonales en los servicios (y, por cierto, también en la manufactura), el trecho es que la capacitación técnica, las computadoras, la conomissación y lo recuología tienen un papel importante en la mayoria de los servicios.
- Le mayorie de los trabajudoses en los servicios entin bien pagados, en comparación con los de manufactura.
- Para en espervivancia y prosperidad, los negocios de servicio nocesitas major planeacida, control y administración para defendera: de la competencia.

No hay um lines precisu que separe a la manufactura de los servicios. El servicio a los clientes domina en algunos segucios de manufactura, y algunos segucios de servicio se comportas y administrata quant que se fueros de manufactura. Todos los negucios, ya sem de manufactura o de servicio, nesen, por uma parte, um manela de norvacio al cliente y, por otra, de materiales, manporte, almacemanistats, tecnología y producción. Por lo tanto, la minimactura tiene mucho qué aprender de los nervacios que arbitentim en la atención al cliente, y los servicios tienes mucho qué aprender de los fabricantes que nobresales en la producción.

tes de servició al eficate como participante y trusticadas que son operaciones de servicio de cuasi munifactura, e agual que los negocias de munifactura, pueden tener una operación enfocada al producia y otra enfocada al procuso funcionando juntos. Una o más da las clasas de operaciones de servicio tambala queste encontrarse duntro de negocios de munifactura.

Es tan estandida la continucia de catas operaciones de acryicao que puede sur sury emportante aprender la major munera de planeurias y controlacias.

REIOS DE PROGRAMACÓN EN LOS SERVICIOS

Dos características prodominantes de las operaciones de acrvicio hacea que la planeación y con-

- Las personas produces y entregas los servicios hombres, augiros, póvenes, personas, trabujadores, emplesados, personal o recursos humanos, cualquier térreiso que asted desce atilizar.
- 2. El patrón de la sicumda de los acryicios no os miforme

Dado que la dramata de las servicios vario de um hora a la signicate de un día a otro y de uma sersima a la procurso durante todo el año, el ceto clavé en variar la capacidad de producción para satisfacer este putrón variable de demanda. En la suryoria de los depocios de servicio, la virtación del tamado de la fuerza de trabajo se convierse en la ciove para cambiar rejudamente la capacidad de producción. Los gerentes de operaciones luchas por moduficar el tamado de la fuerza de trabajo para hacer frente a la demanda no undorme, de transcrio que exista on equilibrio razona-bia antes los costos de la producción y la sanadacción de los clarases. Si están programados demastados emplesdos para trabajor durante casalquair paradio, los costos serán demastado ejevados, si se programan may pocos emplesdos, se desentes la satisfacción del clamite.

Cómo tratar con una demanda no uniforme. Dado que durante lapsos de demanda baja los sertracios nortualmente no presion seventamente para amplendas en periodos de demanda pico, las opetaciones de servicio hon desarrollado umas tácticas para encarar una demanda no uniforme. Algunos de estas procedimientos son.

- Deserroller acciones proritories que intentes ensformer la demenda.
- Uniter nicross que hacen más flexibles los operaciones de servicio, de monera que la capacidad de producede quarie diademente máneiros o merumanteres conferens varie la demanda.
- Anticipar los patrones de la demanda y programar la cantidad de empleados, durante cada pursollo, para campler la demanda supurala.
- Permatir la presencie de Sian de supera cumate la domanda de los effectes excéde la capacidad de producción, con este procediminato, las lineas de experta trivelan la desantida y permitos que la capacidad del nistema son relativamente uniforme.

Se has activado varias aferacas para manipolar la desmada y lograr haceria sola activose. Entre éstas se pueden atelectorar los incentrivos para períodos fuera de paco, los programas de crais y
los programas fijos. Los incentivos para períodos fuera de paco se ofreces para motivar a los claestes a trasladar se desando de servicios de horas pico a horas no pico. Por ejemplo, las estapreses
spleidoseas ofreces mytas reducidas para llamadas que se efectana despaés de tas horas de trabajo, durante la semana e melano se aplican miráns induvis más bapas durante los fines de nemara.
Los docurras, destintas, abegados y profusoras requieras que los clientes bagas citas anticipadas
para sas narvacios. Los clientes programas nas citas con el objetivo dana de reducer el tiempo de
espara de los clientes y syndar a que el mivicio mantenga um espacidad de producerón miforme.
Otras oparaciones de nervicio, como las acrolíneas, tiemes programas de satidas fijas. Los clientes
tiemes que arreglar sus patrones de demanda para que se aparten a los programas o no puedes vofar en esa acrolínea. Todas estas tácticas para uniformer la destanda de sos servicios sólo ban tenido éxito puedal: la demanda es acesos volátid, amagae tapas siendo no uniforme. Al final, todas
estas operaciones de servicio debea disellar foctatas de enfreutente a una demanda no uniforme

Estaten diversas manetra de lacer más flexibles los sesentes de servicio, de comera que la capacidad de producción pueda incumentamos o mánciose cápadamente conforme varie la demanda de

Тард. (3.2. — Россия нении, не асполнение на приволение не политик не блистии: рад

			Materials (Estación 2		Colombia 3		Estaction 4		Batación 6	
Din Co		7	AM	PM	AH.	PÑ	AM	174	AM	PM	ĀM	PM
DOMENDO OF	C2		234	5314	SM	SM	Shi	534	SM	SM	514	PB.
LUNES (CI	C5	A.	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM
MARTES (O	2		HIM.	Hbd	HM	HM	HDM	HM	HM	HDVI	HDM	HIM
MERCOLES OF	CI		PC	PC	PC .	PC	J-C	PC	90	PC	IK.	180
JUJEVIES 05	C2		77	PP	FP.	-	PP	PP.	PP	PP	PP-	PP-
VIERNES OF	C3	C	DS	D4	CD	CD	DS.	DS	PP	PP	PP	379
SABADIO OF	C		1964	100	EM	EM	2M	EM	EM	EM	RM	PB
M COMINCO	C3	C	SD	1254	50	534	90	534	SD	SM	Ph	SM
LUNES OF	C5	A	PT.	FF	FF	FIP	PP	FF	FP	FF	FF	FP
MARTES 10	C3	C	77	177	OS	D4	CD.	CD	126	D&	CD	CD
MUEROPULES	C1	A	504	374	534	504	534	5514	SM	534	594	SM
FUEVEL 2	CZ	- 16	600	PE	PP	FP	HDC	HH	HB4	HM	PP.	FP
VIERNES 3	C3	A		30	HH	664	SID	50	(D	-cn	50	3D
SABADO N	CZ	- 8	PC	PC	150	PC	PC	IC.	PC	190	PC	IIC.
DOME+00 15	C5	A	CD	CD	100	SD	CD	CD	502	SD	70	PB.
LUNES 16	CZ	16	PC	PC	研 C	PC	PC	PC	PC	#C	PC	RC.
MARTES (7	O	C	604	Hite	177	100	HBVL	H04	HM	HDA	DB.	CHS
MERROCLES 18	CI		ВМ		2004	1204	RM	BOV	EM	534	DS	DS
ALIEN RELEGIO	C)	C	5D	303	SD	500	200	SD	(42)	30	REP.	ND.
VIDANGS ID	C3	4.	2054	HML	CD	CD	154	324	194	504	CD	CD
\$A\$ADO 25	C)	- 0	PC	PC	35M	1234	(E)al	F3M	PC	PE	PC	PC
режимар 22	CO	A.	9D	580	50	514	50	53M	42	SM	1901	334
LUMBER 23	CI .	- 0	100	PP.	100	895	199	print.	191	144	Ple	12
MARTES 36	O	A	CD	CD .	270	19.	CD	Cla	Had	HDVI	104	HIM
MODELLO COLUMN	Cl .	1	PP.	77	100	100	191	CD	291	10	[10	19
ptiestes às	O	A	PP.	77	100		Hol	HDM	HM	HDVI	27	191
VIERNES 27	C		tos	016	SD	530	HD4	HDA	DS	\$36	9.67	12/2
MARADO 28	C)		15h0	Bibli	654	BOAL	EN	1554	Blu	104	HOW	124
Demograph 24	C2	11.	\$14	994	894	\$11.0	930	954	334	ш	894	(9)
LUNES 10	Cl	€	CD	CD	CD	CD	CD	CU	CD	CD	CD	CD
MARTES 1	C7	- 1	50	507	126	D6	DS	DS.	SD	50	3D	30

AD-Obligacione educatione

CD- A discussion del capacio.

DS-Capa mode de expressione del sido

PN- Constitute y management de la terra de brachera.

PH. Torons de trenferen

HT - Production for recognition

PC A discreción para el comunidate de la brigada

PP-Plate pp ecode.

RT -Capacitación de asserva

ST -Capacinación en significador

AM Hammanage of spenses metand

CR. -Capitanista proches de condicación

Ebil. Mammamono de aquipo

PP Preventite cours recention

HDA - Mantenamento, unvicto a truma de ucrendro.

PH- Parter con código de color ha trema de acondio

FI-lamprocedo astes de provideo

FT -Productés del bombero

SD-Sumbor de la concida

this therement de la esserie y les expesses

cajan de papel, los productos, el para para hambarguera. In carne y otros canteriales ne adquierro, cuderam para se entrega e avventarian y, al anomo ticospo, se consideran costos y patrones de demanda, agual que en la manufactura. Rataturantente se producen altos volúmenes de productos estandarizados con um base combanda de productos para extenencia y productos agán pedido. Los rójetivos de la administración son adémicas a los de la manufactura: ecuació de los comos de producción, quindad del producto y embega rápido de los bienes fínicos, además ne punde medir y evaluar el progreso hacia el logio de estas objetivos de una manera objetivo, agual que en la manufactura. La preocupación principal de programación es tener la cantidad corrects de unaterial y de personal para producir mificientes productos para lleuar la sany variable dessanda tora con hom de los clientes. En el capítulo 10. Sintenas de avventamos de dessanda independiente, encuratos las políticas de pedir de este tipo de operaciones. Pomencioneme, se analizació la programación del porsonal en natura de trabajo

Otras operaciones de servicio nos operaciones de cuasi assentante, enfocadas al producto. Por ejemplo, presur en el proceso de essente de pólicas de seguros de vida en las oficanas contrales de una aseguradora. La sobiemad del chiente de una pólica de seguro de vida se pasa a través de varias estaciones de unbajo de empleados, donde se registra un pago, los pagos se capturno en el semesa de edempara, se verifica el examen y el hamerial médico, las maseguradoras apruebas la pólica, se prepara la pólicas y finalmente se envía por correo. En comparación con el ejemplo de trastiendo de hieDonnida, esta operación de servicio de oficias involucra menos bienes físicos y más trabajo de personal de oficias. Pero la planeación, análista, control, programación y administración de la operación es una familiar para la manufactura, que la mayor parte de lo que hemos aprendido sobre manufactura cuable.

OPERACIONES ENFOCADAS A LOS PROCESOS

Así como la mayoría de las operaciones de manificiara son del tipo enfocado a foi procesos, igual lo son la mayor parte de las operaciones de servicio de cuan manificiara. Considere, por ejemplo, la crapresa de servicio antializaçõe andiatrial que recibe los productos de los clicates y los sonato a praebas, testamentos y procedimientos metalórgicos. Están disponibles diversos procedimientos, concentado profundo, comentado esperficial, recoerdo, liberación de osfuersos, pruebas redicióligicas, unitário de grietas superficiales, antilism metalórgicos, esc. Cada pedido del clicate especifica la mitualista del corvicio que requiete, con biar en esu pedido, el trabajo de escuturia a foi departamentos apropudos de la empresa, basta su tárcasao. Estonacio, foi trabajos se empuesas y emburcas de vuelto al clicato.

Las operaciones de nervicio de cuoja monafactora enfocadan a los procesos son tas parecidas en sota aspecto a los sallares areasansias que pisassan, comrelan, mahana programas y administraçãos que dechas tallares en la manufactora, ya que atalação, translaticas para desaltar astratégicamente las operaciones para la capacidad de producción, flexibilidad, incologia avenzada y caisdad de los productos. Las decasiones sobre la disposación física de las inmeleciones se basas es sos procedimientos que se analizaron en el capitado S. Disposación física de las instalaciones los principios de manerales y del equipo para ello, el uso de plantifica y de modeios físicos para el desarrollo de tos plantes de plantes del estricio, el uso de la secuencia de operaciones, dos astálista de secuencia de operaciones, el antituis cargo distancia y el antituis de la disposación por computadora, son perocularmente importantes.

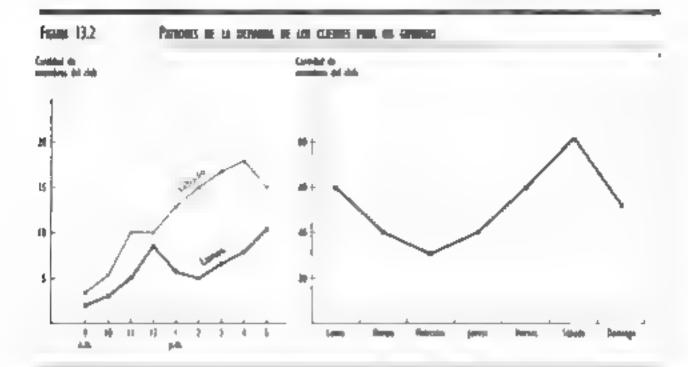
Las decusiones de pade se efecution de acuerdo con los antilisis del capitalo 10, Sinterna de juventario de demando sodopundame, y del capitalo 11. Sumemo de planosceto de requestratemente de recursos, y utilizan los massos, mátodos de programación que se panhezeros en el capitalo 12:

- 1 Es importante un control de untradas y salidas para equilibrar la capacidad entre operaciones. Esto se logra malcando los informas de intradas y militas.
- Se utilizan las gráficas de Gantí para coordinar los flajos de los trabajos destro de y gotre departamentos.
- As toure va consideración los regios de acomeciación, los contros de los carabicos y los ticaspos de Dujo se logra nos securacia efectiva de los tenhagos en los cantros de trabajo.

Todas las operaciones de producción, ya sum de manufactura o de cualquier tipo de operación de servicio, debus programas el paracasi para que trabaja por tatasse.

Programación de tribitos de trabajo en las operaciones de senyico

Algo que mán los operaciones de servicio tienes en comoto es que el martio principal de efectuar los nervacion en a travén de personal. En los escrucios se pueden encomen use dificultades para la programación del personal: la variabilidad de la demanda, la variabilidad del personal: la variabilidad de la demanda, la variabilidad del personal causato se necessita. Comandose, por ejemplo, carámia ayudantes programaría, uned para que trabajos cada hora de carán dín de la manara en un giormano. La figura 13.2 descri, que la cautidad de mismiren del giormaio varia delaticamente tento a la lurgo del día como a lo largo de la securios y que el pateda de horación de los mismires varia negún los días de la nescara. Si se requiere que los ayudantes medicas a los mismires en un ejercicios, los guins en una programas de extrena-



DATE: T. HEART FREEDOM & PROJECT IN THAT

imento, entreguen matemales y cutaplan con ettas obligatantes, la cantidad de ayudantes que se necésitan cada hora de la semana dependent de los sesentiros presentes en el giornante.

Débudo a los paces y valles en la démanda de los chestes, a menudo los perentes de operaciones attitutos dos tácticos para desartollar programas de trabajo para sua empleados. El primer procedimiento es el uno eschariro de empleados de tempo compleiro. En persodos de haja demanda, esta dispusiçãos generará un exomo de personai que resultant en hempo occum de los empleados, en persodos de demanda elevada, personai assaficionte responsió de tempo entre para incrementar la capacidad. Estas persodos de exceso y de currentes de personal resultan de la encapacidad de los gerentes nara desarrollar programas de trabajo que contradas exactações la encapacidad que los efectos.

Este tapo de saturaciones pinde ocurrir cuntido los etópicados de trempo completo desega programas de trabajo que se basen as caseo días consecutivos y en ocho homo consecutivas dispus-

Otro procedimiento para el desarrollo de programas de trabajo en los sistemas de servicios el former um base utilizando algunas cuspleados de tiempo completo y empleados de tiempo parciaj adecionales para espapar al uniterna durante persodos de demanda pico. Si es possible llamar a lun empleados de tiempo parcial en un plazo breve, mucho mejor. Este procedimiento essas gran pasto del excedente o carencia de personal planenda includa en los programas de turnos de trabajo y los empleados de tiempo parcial essam el uno de tiempo extraordinario y de filas de espera durante jos personas de demanda pico. Sia embargo, peneralimente un empresas cemen tipa mas elevada totacido de empleados de tiempo parcial, por lo que requiere más esfueras y gastos exituados y espectar mievos empleados.

En algunos servicios, el mo de programas por esta y ntros esfuerzos por orvelar la demanda no son totalmente factibles, en algunos caron, incluso, pueden ser indesenhles. Aurajue sen aserto que savetar la demanda suspirifica la programación del personal, la naturaleza del servicio pueden dietor que parte de la demanda del citente puede o no controlarse las el ejemplo. Rel el giamasso analizado americamente se subra para dissuras cómo pueden substate las programación de personal, incluso si
el patrón de la demanda remainante no es totalmente miforme. En este ejemplo, carobiamos la forma de la demanda del chemir a un patrón sub administrable o numejable a través de programas de
citas; después, determinantes la cantidad de ayudantes requendos cada dia de la semana y finalmente, programanos trabajadores administrables en los tornos de trabajo.

Ejeripuo 13.1

PROGRAMACIÓN DE GRAMAGOS

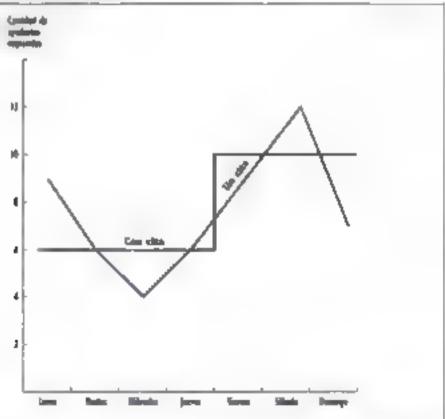
José Ferdenard està estudiando los registros de asotrerea de los estendros de la figura 13.2 con respectos de progratios o sus ayudantes puta trabajar formas en el gamento. Los estendros votarios receptorarios cue al objesivo de que se estableca su momo de casa en el gamento para event que se sobrecargas durante cieran horas de la semana y sui evitor el como adecimal de mempo estas de syndames que recentemente el gamento ha mitando en expeso. José sube que la camadad de miembros en el gamento a todo lo largo del dia trende o sue bajo por las mañanas y más elevado por las tardes. A pesar de este partir horas con hora, José core que la cargo de mitana y más elevado por las tardes. A pesar de este partir horas con hora, José core que la cargo de mitana de los syndames es gameralmente maternes a la largo del día, poeque los miembros que assarsa por las maternas mendes a sans en programas corressida de ejercacios y requieres más synda, quartes so presentas por las materias mendes a paracapar en aproximidas recreativas y requieres presus synda. Por lo tento, la cargo de trabajo horario de los syndames es aproximidas recreativas y requieres presus synda. Por lo tento, la cargo de trabajo horario de los syndames es aproximidas recreativas y requieres presus synda. Por lo tento, la cargo de trabajo horario de los syndames es aproximidas recreativas y requieres presus synda.

Ahors, José debe deseguillar programes de citas y de turnos de trabajo para los eyudantes



Primero, José convierte la información de eso de la figura 13.2 a la cambdad de ayudantes que se response todos los días. Esta conversión es electris en la figura 13.3 de dos reasons, con citas y sin citas.

Figure 13.3 Mecasons as announce to its groups



 Desputs, José deserralle la cantidad de syndantes requeridos todos los d\u00edes con el sistema de citas.

					1	Person de trabajo :
Marin		J	7			
 - 4	- 4	- 4	30	10	10	64

Con esta atformacida. José cabe que si cuda ayudante trabaja ciaco termos por semana, necesiment un asimulo de 11 ayudantes. Albaino segurifica que este adreero quezis ao pueda realmente consegurar en la policica, debado a las funcionamen de canco dias consecutivos de trabajo, dos dias illumo consecucivos y acho hazas consecucivos por dia.

Camidad mínima de ayaduma. » Camidad total de turnos de trabajo de ayadumtos por acusana.

Camidad de turnos de trabajo por secuma por ayadumic

3. José deserralle un programa de termos de terimijo pura los nyudantes. La figura 13.4 muestra, el procedimento utilizado para demarcillar el programa de termos de traisgo, que utitaza la regia hauristica de termos de term

Friedra 13.4 Processorante ministrato de tramas de tramajo rego. Habistarencelos de Tramajo de Tramajo. At Journales do Q. Frience Marcin Casa

Acceptance		Comit	hal do nove	os do tra	imje da nj	rudenous.	
-	Lane	Heres	Phirodes	Junear	Verse	Sálado	Domingo
1	0		- 4		10	10	ū
2	- 5	- 4	Œ	30	9	9	*
)	3	3	S	5	- 1	- 0	
4	4	5	Œ	9	7	7	7
5	(3	4	4	- 6	- 6	- 4
- 4	3	4	OI_	30	5	3	5
7	0	D	3	1	4	4	4
	5	3	1	2	1	3	3
9	(E)	20	2	2	2	2	1
14	I	2			J	ı	- (
- 11		1	r	ı	<a>a	0	Qm.

The parts in the decidates indicat the discoveratives they pay as syntam.

Prifes dis index un appaisant como. Esta en una halgum encrunido, prospe homas cingido edifere undos los propiesdos de compo encretar y sido en expersos \$4 comos de codego, pres el cospicio e 1 aprolações esculpa 35 repros do tenhajo.

De la figura 13.3 se tenna la cantidad de turnos de trabajo de ayudantes requeridos cada dín cuando se planen el programa del ayudante 1. Se rens un natos de trabajo de los turnos de trabajo del nyudante 1 (mércoles-domango) para obtente los turnos de trabajo de los ayudantes restantes requeridos cuando se planes el programa del ayudante 2. Esse proceso se reputa para cada programa de syudante, basta que se carculan dos ceros consecutivos y todos los admitos de la falles son utos o ceros.

 Después, es la figure 23.4, José determina los turnos que se programario para cada ayudante dorable cada sessión.

Ayesteen	Should reduce	Disa tilens	Applicate	Diss de tratajo	Disc Marys
1	Addresia departur	1.00-000	1	Militaria da maga	
2	Vierne-error	Makes also perven.	6	Variation and the second	Madresolm-purvus
3	Shire also desired	Long comm.	9	Marrie America	Lamon-reaction
4	Vierne, marin	Materials proven	H	Version contribu	Microsias parven
5	Marchaeleanne	Lores comme	- 11	Damago-paren	Versen-silado
	Viernes-mores	Makeship Barrey			

Aunque el procedimiento houristace para los agrants de trabajo que se ha utilizado no garanteza resultadas óptimos, lo que querre decir que el programa de trabajo requiere la aptilizar cantidad de ayudantes possibles, fosé sabe que da como resultado programas con trasy para hoigara; námias, náte que yundes estate otros programas qualmente bucos como el que ha desarvollado madante este procedimiento houristico. Tambiés sabe que el procedimiento houristico de turnos de trabajo se puede utilizar con o sus programas de citas.

Veneros ahora la grogramación de otro tipo de operación de servicio.

Programación de operación de servicio al cliente como participante

En este tipo de operación de survição hay un elevado grado de participacido del cliente. Dado que los clientes participas en las operaciones, al diseño, planeacido, cuotrol, análista y administración de criso operaciones en ve electado en gran medido.

Can the older of researches man operacion de sparaciones de pervicio el cliente como perdiciparen, par la que las alppesiciones físicas de fac involuciones delano accorrodores a las ciuntas, per ciurquis, el capitagas informacios y servacas de las marcascias, el curua puellos may sequine.



NATURALEZA DE ESTAS OPERACIONES

Las operaciones al menudeo, donde los cheutes comprais seleccionais, pagar y se lievan los bienes físicos es un ejemplo de este tipo de operaciones de servicio. Dado que los ilientes participan en ellas, his diseites de las matalaciones debien operacionamente tomas en consideración las necesidades del cisente. Por la general, se incluyen estas características.

- May fácil acceso a supercarresera, y vim de catralacide may carapadas.
- Grandes atem de estacionamiento, bion organizadas y bien distribudas.
- Entradas amplias buen discrindas para que sas personas se entrevas desde y hacia sas areta de entacionamiento, entradas ficalmente localizables, discrindas para aceptar grandes cantidadas de citomes durante na homa paco
- Puntan y en nierro ejectricas para reductr el esfaerza físico de abriz puertas y subtr escalprio cuando deben transportario mercancias con sia manos ocupadas.
- Veuchulos y cerm áreas de mosporán o de descatuo para los circutes y lineas de espera de los circutes.
- Sanataryos, hobedevos, departamentos de crédito, escotradores para devoluciones y mosaradores de sobremación.
- Minimáres de servição, capa registradoras y estaciones de trabajo de empleados.
- Exhibitativo de intreancias, pusallos y discoración e aluminación atractivas.

El gracio en que debat proposacione todas entre características y artici y la participaçan de las election en las operaciones. Premis por eposição, en las operaciones de montradas de un hapes disade toda la matalaçada debe diseigna an fraçata de los cheestes entacionamentosis, entrada y sajula fácil, drem de espera convenientes y custoriadas, literas de espera para servicios estandarizadas, pli cheeja, ventandas y capacio. Juga antividualmenta participantes de nituatros de cheestes y serviços de prentamos o cheestes. El trea de montradoria de un instrumente McDemaido y las trendas departamentales coque Wall Mart, Folicy a a Dillagol a una epitação de agranciones de aprivario a clarate como participação.

La disposación filmo y la administración de estas representes requere de són fotosa conpenjo caón y combanación de las fina canos de aportación y comes calacación. La planeación y control de los atrentarios, la calabad de los productos en los fierars finacos, la programación del personal la plumpayable de las litigas de captera, el mantenaturate de los servicios generales, el plumperaprajento, los emburgaes, los comptus y la administración de materiales una del deministr de los gerentes de operacantes, y todo le que brettos aprendado mátre planea nos soutros musicas, programación y administración de las operaciones de manufactura se aplica directamente aque. Pero estos problemas, eutin profundamente abectados por las commegas y theteas de mercad sectos. Por comple, la dopossessio fisaca de estas operaciones distierio despiegas los productos de tal mañera, que los clientes. pardan localizarios ficalmente y que atymen o un comprados. Para protrasce la venta de los productos de la organización se utilizan pusifica ou ángulo para entiricar se atención de los cuertes sobre articulm incultandon fuero de los puntios procupairo patrones de recorrido en diagnante y cuculures, eviluención de los elementos con ulta uplatanhibidad en assigneles perprietrales de proy. colocación de los attentos en alerta en los entremos de los pasallos o citras tácisças de recreadosperas, Tuesbaist, movementeme formas parte del domano de mercade: a mercada tas políticas conspectivin de precia, la publicadad en el pumo de venta y fuera del pumo de venta, la compra y otras. faceure de las ventas al detaile. La administración de los operaciones y la compressionación están opirementindos en in plantación, control y administración de estas operaciones.

Los objetivos de estas operaciones estás dominados por la satisfacción del cheme y la calidad dal producto. Todas las facetas de la advanción de las operaciones quedan afectadas de manera importante. Los promíntocas, la disposación fraces de las mutaliscentes, la evaluación de la automaticación y de las computationes, en las operaciones, la plumición de la expeciónd, las prójetes de peda y de attracemento de las inventaciones y los programas de personal, traba ellos estás recordos por la neconada de manificación la unidacción del cheme, y dado que generalmente estas operaciones operaciones facera elemento de bienes fínicos, os expresendamente emperacione una calidad superior del producto.

Dado que los servicios ocurren en encuentros cara a cara catre empleados y circites, el derecepción de los empleados es vital para lograr la satisfacción del cheste. Justas e factos sidusers não para distilledes o sucrementar la petietración en el mercado a través de una mayor satisfacción. del cliente es um cantalam refección, contratación, especiación, impervenda, evaluación y remineración del pursonal. Más adeissus malassemas la importancia del personal en el logro de si satudacción del cheste

En cetas operaciones de acrosco al choate remo participante las lineas de rupera de los citertes son suo procupación amportante mato para los guerrans de operaciones como para los chernes

LINEAS DE ESPENA EN LAS OPENADONES DE SERVICIO

Como circuir, mital salta lo examparante que revalta quartame variado en largas filos de espera. Con la problemente ou años recursirs de operaciones de exerciso. Instituen de espera de los circuies se lum conventado en aigus comois que con programamen as carán parte mecanario de los servicios.

Résocimente, les files de experte de los chemics se formes purque los gerentes no base pres se in sufficiente capacidad de producción para evitarias. No han contratado o no benen solacione per sonte o opuquo para das de missolato los carviccios al chante canado los devianda. Se podría tener capacidad exemiente ou forma de una abundancia de parsonal, de cantalaciones y de equipa pero los contin de opuquendo da surias redistables. Por otro parte, se un se propursione, sorticione capacialid de producción y los classica tenera que esparar demanado tempos quando no viscivas y espatisticado de producción y los contra similantes, en lo que se refuere y utilidades perdidas, servira grandia. Los garestas de opáriciones acomistamente mientas plemaça no espacibleso entre parar sarlacionte particidad y aquajo para stantamente film de reques reintronimente cortas, de manera que la saturdación del chemic san alta, parto no tan curran que los conten de apacidación son escenavas.

El antinus de ina filas de capara ha evolucionado para symbar a los garceaco en la respuesta de propuesta como las seguentas.

- ¿Custosa camales de aprinças para chemes deherán aquaparse con persona durante cada una de los bases del día?
- ¿Cuinto mempo asperario los cisentes, en promoção, os aquepatico seus catales de servicio de l'administrativo de la productivo de la literación.
- Cuánco climano, as promedio, estario en la fila de espera a equipamos area canales de astrocio de climano durante cula hora del día?
- Cultura imperfecta de piaso incommunica para binasa o filia do espera se aquiparece será em malas de mercicio para elimina?

Las linear de espara er puntan ferenze un aparacement de machen lapra des trabaços de empresido de la computadora suita esparando para un procesados en una sesperace bisse a cutor « os unbajactora están esparando marcar el estoj a la puerta de la compresa. Los claentes están esperando a
que se los atrendo en la mantinación capare del banco « os compressión en esparador que se les
procese en una oparando de manufaceara. Los máquama están esparando ser repursador en un tables
de mantenamento. Los claentes están esparando para adquere baletos en un securidade de venta de
brietos de mis atreitos. Los aptotrampertes están esparando para descurgar en una plantalerras. Que
en lo que hace que se formato ha líneas de espara "Canado claentes, componentes rindonase, trabapos de atriptembit el autotrampartes están llegando o los centros de servicio de una manera virgular
y la capacidad de los casatinos de servicio no se papado esquente a contrast para destar el actualmentes destá mantalegados, ello mempre dará contra reminado film de espara da liter si los perenlos punteros repundo con reputes la capacidad de los casaros de servicio el parrón de la deritando
a mentado da las impresistaciós, que los gerentes no puedan responder con sufriciente rapales para elpanter las capacidades de los centros de servicio el parrón de la deritando
a mentado da las empresistacións, que los gerentes no puedan responder con sufriciente rapales para elpanter las capacidades de los centros de servicio el parrón de las deritandos

Para conspicuje sión más el mélimos de las lárque de capiera, por lo general no subsencio con certera cuatato nampo tomará el nervicio en cudo una de las llegacios. En bascos, por escriptos algunos chemas pueden nomar agranulministrates ablo un materio para ner mendidos porque quezas to timos que mocazas as colorar na paquado chaque o afocasar na depósico. Outos chemas pudicrus requerar de 15 a 20 minutos en an arrevera, paracularmante as mane sodo un portutobos lleno de termocoroues comerciarios que distant compliante.

Connectoristicas de las librais de aspetu. Las limeas de expres tipicamente netres los seguientes coractorismoss.

Tana 13.3 Terrinococh de un film

Liegado Dunhet de la discrimento, de la sum da Repudia. Comes casado um persona, misposa, econocimio, esc. liega y demando servicio. Cada sumbió punto segue abastificambos como liegado municio, más se al mesero da servicio.

orboi 1. risabbilir masawak bi imakan ni masa

Tent de Régiste (de Tent à la coul les cours à partiun lleges, un llegates par estelui de térmire (per épaisple, parsonne per leurs (de tem de llegates, per le general, leurs une detributain normal e unjos le distrilección de Prosent.

Changing Countriest de Marché respons en en contemp de aprècipe Un attenta de qui unha capal parte acte una Mdan, un detroite desfinated trata des mais litera.

Pills sales at expens

Disciplina de la din Regio que descessos el culos se el que se sécuciosem los Regions a mora de las escuesamas de servicas. Algunas abaciptams de élias comunanas germans. Region, germas acroscos el mango de procompresso poje boros. In roba de polícia y las clambamás unhama se atimalas priment.

Longitud do la filla Contatto de Regulas esperante sus plumbates. Paren del mervicio Minero de puese en las Depudas de survaças con exemula de servação de sum ante fase etimtimo sus puese de servação en tama que sus metamo meltidos tamo dos o suas puese de servação.

Turn de mericio que Tura a la pase es de escricio a las Regardas, de Regados per escripi de pendjo (per spetisple, par lunta. Per la genetal, la tara de estrucia Botal um descrimante combaste marquel e de Concern

The high the contribute (fight Testiges upon from absolute than Regular exploration of distributes (finite files, etc.) participate and methods no prototy of managed the explora-

Plempe en el alabano Ticopo senti que scripio las lle gadas en el senema, melopendo aprio el trempo de nopres, camo el mango de aprocas

Utilimatia (P_p. Orato se que realquas parte de un camma de acevação está campado par una linguita, procalamine de expresa como la probabilidad de que estás pá el sistema o linguita.

Through dis separtu Through que una Segada purmanana un la Sia

- 1 Los putroues de lingada son arregulares o aleatorios. Assique pudiérames conocer es admiero promodo de lingadas por hora que debemos esperas, no sabernos con certeza ja egatodad de lingadas do casiquiar hora un municul.
- a.m benque de servicio varian entre Regadas. Aunque subrence el trempo promedio requendo para dat servicio a una Regada, no salvetnos cue autocipación cuánto tomará darle nervicio a cada una de ellas.

Argunos gerentes pinares in caparadad de los centres de servicio para la utanción primedio quis un factor de argundad. Por ricuipio, et el grente de un basco sabe que deberá darte servicio en promedio a 50 clientes por hom un las ventandam de los caparos, se pundrían suficientes enjeros, electivo, reministros, ventandas de caparos abiertas y especies de expers para atender a un promedio de apostambamente 70 clientes por hora. Este procediratemos de lactor de segundad se bása en el bacho de que, emque en promedio flegaria 50 clientes por latra, pueden flegar las pocos como 20 o tamos como 40 en cantiquies hora. Dado que las parrones de llegada nos integrajares, en decir alenterios, pueden pasar 20 mantos un amplia cliente y después pueden entrar por las puertas 15 clientes a la vez.

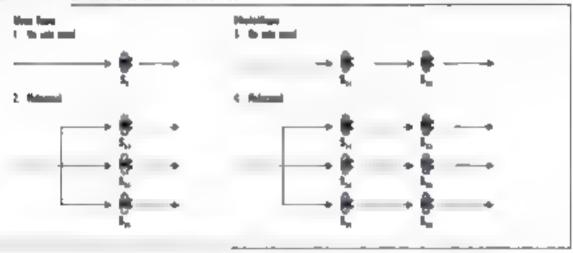
Aumpie el procedimiento del factor de segundad descrito se lleva en la práctica, se has desarrollado técnicas de málicia unto precisio, que dan a los percutes mejor información para planar la capacidad de los centros de servicio de filas de espera. El primer estudio distensitueo registrado de tinem de espera fine ejecutado por A. K. Erlang, im matemático danés, que en 1917 trabajaba para Copenhagea Telephone Company El trabajo prosecto de Erlang las sido profundazado y hoy se sabe macho sobre el comportamiento de las tinem de espera.

Terminalogia y autracturas en las sistemas de Elia. Ente conjunto de conocimpentos polyre [fneus de capera se conoce actualmente como la termin de Elia, y las líneas de espera se conocen como Elias. Antes de que examinamento los principios de la teoría de Elian y sus tácascas de acalisia, estudio la tertatatología de filias en la tabin 13.3. La figura 13.5 muestra cuntro estructuras oc-

Por lo general, ¿qué mioramiém unocustan subur respecto a las lineas de especa?

1 Dudo que un testena de vervicio se la disclado para atender un cierto número de llegadas por hora en promedio:

Frank 13.5 Estadona de un finda de fija



- Cuil es la canadad promedio de unidades que orais especiado?
- b. ¿Cutá es el neceso promedio que permanece cada ymper experiendo?
- Cuiti en la connolad promodio de umidades esperando y en servacio, en uma palabras, en el senema?
- d. ¿Cuté es el trempo prottodro que cada staidad portunaces destro del aisterna?
- e. ¿Qué porcestage de tiempo está vació di automa?
- F. ¿Cutil de la probabilidad de que entite se el sistema a enidadas?
- 2. Dede que la gerencia establece políticas que limitan la cantidad promedio de unidadas esperando, cambidad promotio de madados se el estama, tiampo promotio que espara cada unidad. Octopo promotio que cada unidad está en el satoma o porcessage de tiampo en que el satema está vuelo, ¿que cupacidad dat centro de sarvicio cerá nacearán para complir con esque políticas?

Contre medelm de film y ses férmulas. Presentantes upal contre modelos que se han etilizado para estudar essenas particulares de filas. Las tablas 13.4 y 13.5 materias las definiciones de las variables, las características de estes natemas de film y las fórendas para se málicia.

Modeto f an unit count, any sale flow. Les thress de expers que um de su solo canal y de una sola face practes analyzarse normalmente etalegando el usodeto 1. Coundo se conocea la tam de Regadas (λ) y la tasa de uservarses (μ) , estances puedes calcularse el ustatoro promodio de llegadas en la binas (B_1) , la canadad promodeo de llegadas en el votetas (B_2) y el tiempo promodio que tieme que experir cada llegada (I_1) , el nempo promodes que cada una de las llegadas cutá en el sistema (I_2) y la probabilidad de que exacumiente a llegadas entés en el vistacia (P_3) . El ejemple $_2$ 1.2 decimentes la forma en que produs agincaçõe las dégundos de cate modeto.

TABLE 13.4 Definiciones de minimajes reun reprejos de paus

- A = Toro de Regules: constant promotes de Propulse per control de tempo
- p. Tem de neverne contidat promoto de Sugado; que se produc sissalor por maiori de tiempo por consi
- u Constal de Ingolo de cidado
- i, Casteini premale de liquida a la capaza
- C. Commission prosperies de Regardor por el richesse
- N = Complet de catalos en est entresa embracad
- P. Trebebilded de que estatus estatus esta Bispelos en el purento
- Constad mérème de Regales que produce com que el emerge (prote de Regales que procede acustimite y entre approprie)
- I, Trempo promodio na que los Regulas donces que represer
- Tempo promotio que los Regulos actio destro del rietero.

promedio de la fila. Is. Calcule la cuatidad promedio de clientes en el sistema de servacio e. Calcule el tempo promedio que esperante los clientes el Calcule el tempo promedio que los clientes estarás en el sistema, e. Calcule in probabilidad de que estata uno o más obsens en el sistema.



a. Calcule la longitud promutio de la cola (use la fórmula para el modelo 1):

$$\delta_1 = \frac{A^2}{\mu(\mu - A)} = \frac{(50)^2}{75(75 - 50)} = \frac{2,500}{75(25)} = \frac{2,500}{1,075} = 0.33 \text{ elitates}$$

b. Calcula la canadad promodio de cisesses en el sastema

$$\bar{n}_s = \frac{\lambda}{(\mu - \lambda)} = \frac{50}{75 - 50} = \frac{50}{25} = 2.00 \text{ cliented}$$

c. Calcule el tiempo proceedio que esperan los chestes.

$$t_1 = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{50}{75(75 - 50)} = \frac{50}{75(25)} = \frac{50}{1.875} = 0.0267 \text{ hora} = 1.6 \text{ manufor}$$

d. Calcule el tiempo promodio que los chesses se quedan en el tastema.

$$t_i = \frac{1}{(g_i - A)} = \frac{1}{75 - 50} = \frac{1}{25} = 0.040 \text{ hore} = 2.4 \text{ minutes}$$

Calcute la probabilidad du que uno o más chemes estén en el sistema.

Primero, calcule la probabilidad de que el sistema esse vacio:

$$P_n = \left(1 - \frac{A}{\mu}\right) \left(\frac{A}{\mu}\right)^n \text{ dende } n = 0$$

$$P_0 = \left(1 - \frac{50}{75}\right) \left(\frac{50}{75}\right)^0 = \left(1 - \frac{50}{75}\right)(1) = \left(1 - \frac{50}{75} + 1 - 0.667 = 0.333\right)$$

Después, questo que P_n es la probabilidad de que el simema ente vacio, $1 - P_0$ es ja probabilidad da que están en el sistema 1σ más chemics.

$$P_{\rm e} = 1 - 0.333 = 0.667$$

EJEMPLO 13.3

MODIFICACIÓN DE DMY EXPRESS A UNA TASA DE SERVICIO CONSTANTE

DMV Express del ejemplo 13.2, está considerado como el primer sitio para um nueva máquina de renovación de licencian automatizada. El cliente americaria en la máquesa se licencia de conducir actual. que en su parte trasera tiene um tira amquética, junto con um tarjeta de crédito. La radquina, entouses, intercambiaria asformación con um computadora acutral en Salem, Oregen, na como con la corpresa de la tarjeta de crédito del chrote. Si no luy jugo pendiente, mingum multa se arrestos pendientes, y la compuñía de la tarjeta de crédito aprueba el cargo, entouces la tira magnética de la licencia se actualiza y la tocacia, la tarjeta de crédito y un racibo se devuelven al chicate. Se ha demostrado que el procesamiento total toma 45 segundos por persona, por lo que es posible dar servicio a 75 chentes por hura.

Utalice el modelo 2 para calcular la. La tragatad promedio de la fila la. La cambdad promedio de clientes en el sistema, e. El trempo promedio que esperarán los chentes y d. El trempo promedio que los chentes están en el sistema.



a. Catcule la longinal promedio de la fils

$$A_1 = \frac{\lambda^2}{2\mu(\mu - \lambda)} = \frac{(50)^3}{2(75)(75 - 50)} = \frac{2,500}{3,750} = 0.667$$
 cliente

b. Calcule la cantidad promedio de circutes en el sontena.

$$\tilde{\mathbf{a}}_{0} = \tilde{\mathbf{a}}_{1} + \frac{\lambda}{\mu} = \frac{\lambda^{3}}{2\mu(\mu - \lambda)} + \frac{\lambda}{\mu} = \frac{(50)^{3}}{2(75)(75 - 50)} + \frac{50}{75} = \frac{7.500}{3.750} + \frac{50}{75} = 0.6667 + 0.6667$$
= 1.333 chepton

Calcule a) tiempo promodiu que asperas los clamios:

$$I_1 = \frac{A}{2\mu(\mu - \lambda)} = \frac{100}{2(75)(75 - 90)} = \frac{30}{3,750} = 0.0173 \text{ from } = 0.6 \text{ minutes}$$

Calcule el tiempe promedio que los clusates se quedas os el sustona.

$$\frac{1}{4} = \frac{1}{4} + \frac{1}{\mu} = \frac{\lambda}{2\mu(\mu - \lambda)} + \frac{1}{\mu} = \frac{50}{2(7^4)(75 - 90)} + \frac{1}{75} = \frac{50}{3,750} + \frac{1}{75} = 0.01333 + 0.01333$$

$$= 0.0267 \text{ horn} = 1.6 \text{ minutes}$$

Modeio 3 un solo camal, una sola fase y una longitud de bineo de espera limitada. Cuando las feneas de espera de un solo camal y de una sola fase tremen una longitud substata limitada, por se yeneras se puede stilutar el modelo 3. Las longitudes de la filla de espera poeden limitarse por su tretes costo el tres del lugar de espera, el tamado de los estacionatmientos y el tamado de las handra transportadoras, que supetan componentes que esperan ser procesados en operaciones de manuratura. El ejempto 13.4 denuestro como se stalazan las fórmidos de este modelo.

EEHPLO 13.4

THE SHITT CAN WASH

The Skiny Car Wash proporcious diverses servicion de cuidados para les automóviles de sas elemente. Aproximadamente Degas sess autos por hora al lavado y los cuspicados pueden dar servicio a aproximadamente ocho autos por hora. Si el edificio y la cutrada pueden persutir un entreixo de sólo cuatro matemáviles, estenio ϕ_{i} ϕ_{i} , ϕ_{i} , ϕ_{i} ϕ_{i} ϕ_{i} protentidadad de que esté lieno el lavado de automóviles y so cutrada.

p. Calculo ii,

$$\begin{split} B_{s} &= \binom{\lambda}{\mu}^{2} \left[\frac{1 - Q(M\mu)^{Q-1} + (Q-1)(M\mu)^{Q}}{[1 - (M\mu)](1 - (M\mu)^{Q})} \right] \\ &= \binom{6}{11}^{2} \left[\frac{1 - 4(6/8)^{A-1} + (4-1)(6/8)^{A}}{[1 - (6/8)](1 - (6/8)^{A})} \right] \\ &= \binom{6}{8}^{2} \left[\frac{1 - 4(6/8)^{A} + (3)(6/8)^{A}}{[1 - (6/8)(1 - (6/8)^{A})]} \right] = 0.5625 \left[\frac{1 - 1.6875 + 0.9492}{0.25(0.6836)} \right] \\ &= 0.5625 \binom{1000000}{0.1709} = 0.861 \end{split}$$

b. Caicule 6,

$$\begin{split} & \delta_{b} = \left(\frac{A}{\mu}\right) \left[\frac{1}{1 - (A/\mu)} \frac{(Q + 1)(A/\mu)^{Q} + Q(A/\mu)^{Q+1}}{(1 - (A/\mu))(1 - (A/\mu))^{Q+1}} \right] \\ & = \left(\frac{6}{8}\right) \left[\frac{3 - (A + 1)(6/8)^{2} + 4(6/8)^{Q+1}}{(1 - (6/8))(1 - (6/8)^{2})} \right] \\ & = \left(\frac{6}{8}\right) \left[\frac{1 - (5)(6/8)^{2} + 4(6/8)^{2}}{(1 - (6/8))(1 - (6/8)^{2})} \right] = 0.75 \left[\frac{1 - 1.9820 + 0.9492}{0.25(0.7627)} \right] \\ & = 0.75 \left[\frac{0.3672}{0.1907} \right] = 1.444 \end{split}$$

c. Calcule la probabilidad de que el lavado de autos y su curada onde litenos:

$$P_{n} = \begin{bmatrix} 1 & \frac{(M\mu)}{1 & (M\mu)^{2/3}} \end{bmatrix} (M\mu)^{n}$$

$$P_{n} = \begin{bmatrix} \frac{1}{1} & \frac{(6/8)}{1 & (6/8)^{4/3}} \end{bmatrix} (6/8)^{n} = \begin{bmatrix} 1 & \frac{(6/8)}{1 & (6/8)^{3}} \end{bmatrix} (6/8)^{n} = \begin{pmatrix} \frac{0.25}{0.7627} \end{pmatrix} 0.3 \cdot (64 = 0.104)$$

Modelo 4. maticamat, una sola finar. Cumulo se utilizar unha de um linea de capara y los servicios autin en uma sola finar, pur lo pracent se puede utilizar el modelo 4 pura propursionar a los gerentes tafortesación con respecto a este tistema. Sin embargo, las fórmatas del modelo 4 nos tala complejas en un uno y aplicación. El uno de programas de computación como el de POM Computer Library han completicado de manera emportante la aplicación de este modelo. Los analistas sumicasarses a la computadara los tanos de tiegado, las tanas de acresica y la caratidad de tiesas de especia. La computadara, emuncias, efectada fon efilicadas necesarsos para proporcionar e los sostistas P_m à, à, 1, y t, El ejempto 15.5 illustra la aplicación de este modelo.

Ejentrua 13.5

EXPANSION OF THE SHIPLY CAR WASH

The Shiny Car Wash ha recibido muchas quejas de sus chemes en el semido de que so puedes obteses servicio povque el lavado de automóviles está llemo. El propietacio de Shiny puede adquerir la propiedad vecitas y expundir el lavado de automóviles, displicando su mutalación presente. Se sigue esperando que

unce seis satuméviles por bora Regene al lavado de cocies, y en cada suo de los dos éstos tos empleados poeden dar servicio a aproxematamente ocho automéviles por hora. El propietario de Shiny se poegunta de qué momera cambiant la cambiat promotiro de automóviles espérando y en el astema, y ciuli serio la probabilidad de que ambas amadaciones quedaran vacias.



a. Primero calcule Po, que es la probabilidad de que el sistema se quede vacio.

$$P_{0} = \frac{1}{\frac{1}{100} \left[\frac{(4c\mu)^{3}}{\alpha^{4}} \right] + \frac{M\mu^{3}}{8(2) \left[1 - \frac{\lambda}{\mu(3s)} \right]} = \frac{1}{1000} \left[\frac{(600)^{3}}{\alpha^{4}} \right] + \frac{(600)^{3}}{8(2)}$$

$$= \frac{1}{\left[\frac{(600)^{3}}{0!} + \frac{(600)}{1!} + \frac{0.5625}{2(1 - (6026))} \right]} = \frac{1}{1 + \frac{600}{1!}} + \frac{0.5625}{2(0.625)}$$

$$= \frac{1}{(1 + 0.75 + 0.45)} = \frac{1}{2.2} = 0.4545$$

h Calcule n.

$$b_1 = P_0 \left[\frac{A\mu (A/\mu)^{10}}{(N - \epsilon)^2 (N\mu - \lambda)^2} \right] = 0.4545 \left[\frac{(6)(8)(6/8)^2}{(2 - 1 - 2)(8 - 6)^2} \right]$$
$$= 0.4545 \left[\frac{.27}{(\epsilon)(00)} \right] = 0.4545(0.27) = 0.1227$$

c. Calcule à,

$$b_i = b_i + (M_{Pl}) = 0.1227 + (6/8) = 0.1227 + 0.75 = 0.8727$$

Evaluación del amiliats de las Class de espera en la núministración de la producción e de las operaciones. Un apparame beneficio para la comprensión de los modelos que se presentaron en la table 13.5 es el discernamiento que a través de essos relatriamiente samples modelos ae ha obtenido respecto al comportamento de las bacas de capera. Por ejempio, vea la fórmula para fi, del modelo 1. ¿Qué le pasa a in longitud de la filla de expera conforme la tasa de lilegadas. λ) ne acerca a la tans de servicio (µ.º La respoesta es que la littes de espera se hace tinay grande. La simplicación pisra los gerentes de operaciones, respecto a esté descabramiento, es que la capacidad del centro de sasvicus l'annu de pervicus) mempre deben ser alga mayores, en un margen negare, a les naveles de demanda de los chordos (usas de Begnalo). Este algo samplesta descubrimiento forma el núcleo de un apevo paradigras en la administración de la producción y las operaciones. Tradacionalmente dos gerentes de operaciones han intentado maiotener la capacidad de producción lan baja como sea posible. evo la finalidad de lograr um elevado utilización del personal y de las optalaciones. Se pensó que este protecionemen resultaba axia eficacate, ya que se otilizaba menos capacidad para producir más breues y azerranos. Abora, sus embargo, con el mieno paradegino de la comprehencia branda en el trempo (TBC) per sus siglas en mylés) los germites de approximes ven la exportança de tener cupacidida adicional, de mantera que las limitas de espera para productos y servicios se reduçam en su longinal y la producción ocurra con mirror rapidez. Este miero paradigina se considera una furma clave de lograr una más elevada sansfacción del clamie. Assistamento más este concepto importante es el capitalo 14. Manufactura justo a tiempo (JTT)

El tuo de estos reodeios goeda latesado por los factores supurettes:

Las servicios multifase no paeden analizarse quediante el uso de estas fórmulas.

- 2 Las taons de Hegados y las tasas de servicio que no tengan distribucionen Poisson refinitas no pueden analizarse utilizando essas fórmulas.
- Se supone una disciplina de fila de pranora Begada, primar servicio (PCFS, por sus siglas en aglés). Ocras disciplinas de uso común son el tiempo ente breve de procesamento, la relación critica y los chentes más valuacas nervidos primero.
- En los suscesso de engineami no se germite cambor de linas.

Amque estas hipótesis percerían restrictivas, no hay motivo de alarem. Es reconfortante saber que un admero sorprendente de sistemas de filas de una vola fine ocurre en las operaciones y las idventigaciones han verificado que la mayoría de las tasas de llegada y las tasas de servicio tienes una distribución de Possona, por lo que la disciplina de fila FCFS es combo en los servicios y en trachas operacionas de manufactura.

Suporgamos que un gerente de operaciones utiliza entes medetos para contratar personal y dinellor un nationa de tinos de capera que campla con la política de no tener más de 10 chentes en promotio esperando. ¿Qué se puede hacur so las lineas de supera eroces más ulti de 10 chentes? No se ha perdido todo. Los modetos de filas pueden asoste y ayudar en el diseños de los sastemas de filas, pero queda al artestro del gerente de operaciones la administración del astema de filas con base constanas. Como se analizó antes en este captado, se pueden reclutar trabajadores que, por lo general, se ocupan de oras obligaciones para activar canales adicionales o acelerar canales de operación que tengan biseus excessivamente largas. También empiosa combamonte en los servicios trabajadores de tiempo parciad a la espera, equipo de reserva y otras inseladas contingentes para evitar tragatados de líneas y berapos de capera excessivos.

Las lineas de espera puedes durse es todo tipo de operaciones de servicio y transufactura. Contimermos con el málicus de las operaciones da servicio al cheste como producto

PROGRAMACIÓN DE LAS OPERACIONES DE SERVICIO AL CLIENTE COMO PRODUCTO

En las operaciones de servicio al chiente como producto, los chientos entán tan involucrados en las operaciones que el chiente se convietre en el producto. Egentplan de este tapo de operaciones de servicio son los salunes de belleza, las clánicas médicas los hospitales y los sestres.

NATURALEZA DE ESTAS OPERACIONES

Una araptia garas de compleyabal está representada en este tipo de operación de servicio. Un ejempio de operación de servicio al cheme como producto, con mesos compleyabal, es un salón de belidas. Los chemes estran en el suscesa, se mesos en el área de espera y empresan a leor una revista. Después de esperar, se les da a elegar varios servicios vibatapido y arregio del pulo, tratamientos de acondicionarmiento, cortes de pelo, percanamiento, y caros servicios. Después de recibir el servicio, pegan y salen del autenna. Todas las facesas de estas operaciones de acrondo estás duertadas altrededor del cliente. Estas operaciones se planeas, controlas, analizan y administrar con un objetivo prateipal dasco: clientes autoriocios. Muchos factores se combinan para estar elimina antariochos.

Algunos de estos factores son.

- Calidad extrâmeca de los vervicios: grado en que el acreicio manno logra los resultados esperados por el cheme.
- Las restalaciones: comodidad, conveniencia y atradufera creada por la instalación.
- La babilidad, compenencia y profesionalismo del personal.
 El valor del servicio: como de los pervicios en reinción con la cantidad de beneficios recibidos.

En autemas simplas de acryicao al cliente como producto, por ejemplo los salones de helleza, tos medios principales para sansfacer a los clientes con base condutas es el personal. Se contrata, capacitas, supervisas, evalutas y remaneras enidadosamente. Una parte exportame de una fuerça de trabajo eficaz para lograr elevados niveles de nervacio at cliente en a través de métodos para obtener retroulimentación de los elicanes respecto a la calidad percibido de los servicios. Las aeroli-

Oudo que las necuebbeles de los jusciantes de los lessjetales puede verter en alto grado, un hoppani delles serlo subcionnement deschippara acquire moios spo y segunosis de transmantes. Per sprephio de ser hoppani pudare hacaras en un crumrio de la necuedad esta crista, un hape de presera fagado primor uniós.



neat, los hondes, los remainantes y como nervicios manamaticase proporcional a via clientes mostimanem que deben llemane y devolvente a las empresas. Com ese tipo de retrospetações se integrad dos religioses promotos, los clientes percitor que las empresas se proncupata sobre la suse premias y desens. Segundo, se obsense información valoras para una incjora continua de las alexas ciones. Se nated parafero escuper un juntor antes el que depende el éstas y la supervisorario de estas aprenciones de acroscas el minuros il seria una fiseros de trabajo mas capacitados, moto una efectiva. Maturalmente, las unistalaciones, la calidad de los materiales utilizados, los procios, el «se reportipado» y otros factores timbios afectas la seturación del cliente.

Los antibuis de film de expera pareten ser trabes en la deserrateación de la cuntidad apropuede de personal a programme dantese cada hora del día en estas operacamen. En otras aperaciones trafa um plesto se gorrentarán mánados de planeación y de gragmanción raia completiva. "In ejemplo de 1770 racción de servicio más compleja del chemir como producto es un hospital. Attaque las hospitales «c peupen de sucibe a les pacastes, legader un cuentra y darios de alta, la consideración dominante en el ductio, planeación, control, antilum y administración de estas repersones de servicio es la aple ación de las habilidades y tecnologías médicas. Dado que los casos de los pacientes son tan discribidakus bengatakan debeti ter de safientatientette flexibles contra para accipiar atta artiglija vijitiedad de apris y apopagios de promisemos para los paciernos. Por esta randa, están organizados en una dispresa sirflores de procesos, caragio, radiologia, inhecuturam y granha, tempas flores, cuadados estensivos, or generas, consultorios médicos, habitaciones de los gueixairos estaciones, colermoras, tuficiente, como cia, administración y otros departementos. La magnesiria, las áreas de trabajo hieranto y jodepartamentos médicos de los hometales ratón nerumados y localizados, de acuerdo con su tratologia de proceso, de sua cumera unay menitor a cuma un talitor recedenco de servicio dispuedeta sua máquanto y una estacación de tratajo. Las instalaciones se diseñan para aceptar diversos patrones de [hij] de los pisientes a través de las idutalistantes y, al travaro trempo, agrupando las infininciades de 104. empleados y las máquatas de nesendo con los presento véctudos que se restazos.

Aunque los hospasies trenen objetivos de efectivadad en su como, relaciones antigables y esqueses con los pacierams y otras menas, su objetivo predominante es proporcionar tratamientos y procadiementos módicos efectivos a los pacientes, lo que debe llevar a una mayor antisfacción del chronic Por trato, dado que los hospitales se disoban y planean con el cofoque principal de la electronal en la tecnología médica, como graducto otilizan disposiciones físicas de procesos, nos aplicables als técnicos que se maliamon en el capítado 6. Disposiciones físicas de las instalaciones, malinas de la secrencia de las operaciones, antificis de diagrama de Moques y multiris de cargo distancia. Par 6po de procedimientos autentario manuscar la distancia total recorrido mensoalemme por los paccestes, los clientes o los autenutes entre departamentos o el como mensoal del manejo de someriale,
catre departamentos. En muchos servicios, las razones para tener los departamentos cetta untos de
organ son a mensoale mátispies, objetivas y subjetivos. En un hospital, por ejemplo, desenciamos teter redicionição cerca de argentesa, para permiter un relación diagnámico de casos de argentesa, y desenriaction que la farencia estavator cerca de las habitaciones de los pacientes, para permitir una mérega
répuda de los medicamentes a los pacientes. Sanshemanie, militando al mismo aquipo y el tranmo
personal, la facilidad de comunicación, el movamento lógaco de los clientes, la velocadad, negaridad, contaminación y utros facilitares partientes ser razones legitames para desen que dos departamentes estés cerca o legos uno del otro discentos curos se unhama cultilidaciones de corcania para reflejar
la desenhabidad de toure un desurtamento cerca de otro.

Cumdo se trata de programar las operaciones de vervició al cliente como producto con disponiciones físicas de proceso, los procedimientos del capítuto 12. Plunoución, y control del para de teller en la semudactura, presten utilizarse. El centrol de estación y salvitas, los diagramas de Const., las reglas de momenta de los pudados, los costos de cambio de maquanaria y estamentación del tempo de Repo preden ser puriocularmente dulos. "Parade untad ver las anticlimáns en la programación de un hospital y la programación de un soller arrespand? Por ejemplo, premie un astablicor prioriddes corre los pretiones de un hospital y el ambitacionamo de procedadas de los trabajos de un taller mechacio que, asaque obviamente so basan un crimero defensión, inguan un procedamento gament mentar. Los salleres arrespandes paderna unitare un crimero de premios Regado, primer aproicso, qui tanto que el hospital pudera unitare el crimero relocido más celoca.

En la programación de entos servicios estentituativos estentivados de complegidad. Paquellos apricios, como los comultores de las declaras, parden unidar patiencamento stagán sestema de programación formal. En vez de ello, a sucundo se utilizan depositivos talas como programas de estas, sistemas de toma se misure o regim de primata llegada, primar sutivicio para suguer las prioridades de los citostas. Trabajadosas de tempo garcial, equipo de reserva y templamenta de pacamenta a otros decisios tembién se utilizan charana perculso de demanda para. En el caro quipamo, algunas internas de servicios, como los hespanias, han desacrollado manmas de programación que a manado aclampana en complejadad de programación a la manufactura de los sallores arteniadas. Dado que estas narvicios sen nistecias de producir sobre pudado, su enventario de productos terminados, la capacidad debe ser virtados para llenar los emphas flucinaciones en los acuellos de demando de las clientes. Dado que esta demando en may variable de una semana o cito y los nevecios mádicos debas brandejas con promuza, esta mitentos de programación tenden nestatos para un las tentos de programación tenden de estos ententes poros colos estas necesarios de programación tenden a quinte para una patricia de semando de futuro.

En operaciones de servicio compleyes, le sanulación por computadora es una horracionia (til) en la programación de personal y de otros recursos.

EL USO DE LA SINGUACIÓN POR COMPUTRADORA EN LAS OPERACIONES DE SERVICIO

La lactuation industrial 13 l'illustra el uso de la simulación per computadora pura synder e temps decassours de pursonal y de programación en restaurantes de counda rápida. La flexibilidad de al-molación por computadora pura el málicas de una diversidad de problemas de administración de la producción y de las operaciones es quada su más grande virtual. Entos problemas computes, cier-

Correctoráticas de los problemes de absolución por computadore. La table 13.6 estiste aria de estas importantes correctoráticas, cumado están proventes, la simulación por computadore, pundo resultar um herranicata efectiva para apoyar la tenas de decisiones en la administración de la producción y de las operaciones.

Para descourrer el uno de la simulación por computadora, identificarentes los paros clave en la ejecución de una simulación por computadora, tratagarentes un estudo de caso de un análisis de simulación mumal y. finalmente, evaluarentes la utilidad de la tácuca en la administración de la producción y de las especiciones.

ma, dependiendo de la naturaleza del problema médico, de seis a 30 minutos para que un doctor atienda, a cada pacaerac.

Actualmente, dos doctores sirven en la plantilla de personal de la climca, pero tento los pacientes como los doctores se lum assado quejando dei serveza. Los pacientes se quejan de un tiempo de espora escesivo sonas de ser atendidos y los doctores de tener demassado trabajo y carecer de suficiento tiempo como pacaretto pura descensor o realizar otras obligaciones previstas o no tener la posibilidad de salir del trabajo a tas 5 p.m. El director de la climca se progness: ¿Cuinno trempo de capera del paciente y nampo octoro de los doctoros se mene abora y cuinno mejorarian las conse m se agregare un lactor doctor al personal?

Alters se demerollará una simulación para malizar el problema de personal del director

¿Qué en lo que necesara nuber el director du la climan para resolver el problema? Necessa saber culato tiempo de espera de los passesses o trempo ocasso de los doctores resulta cuando en la pisotalla de la climan hay dos o una médicos. Esponces podrá decidar el mesor arregio de personal.

So deserollo en modulo matemático de la clinca aguiando los procedimientos dal paso 2 de la tebla 13.7

Montificación de las variables y de los parámetras.

Las variables clave del modeto con la custidad de puecentes que llegan cada hora, la castadad de minotes requendos por un dector se asender a un paciente, el tiempo que los puecentes debes esperar aztes de ser atendidos y el trempo que los dectores están ocucios. El parámetro clave os la castadad de médicos es la plantalla de la clánica.

Especifique for region de destriés.

Estas reglas atrela la guia da unastra simulación.

- Se repone que los pacientes llegan uniformemente a lo largo de cada hora (los pacientes no esperan y los doctores no están ocionos debido a inservaios uregulares almoro de cada hora).
- Se supone que los documes dos nervicio a los pacienes en una base de primera ilegada, primer servicio. Configuer paciente que quade de persodos anteriores nerá procesado primero, notas de los pacientes seccio fluendos.
- Se supone que los putrones de llegado de los presentes son aproximadamente los mismos todas los lecras del ella.
- 4. El nempo de espera de los pacientes y el tiempo ocioso de los médicos se calcula cada isora a parte de la siguiente fórmate:

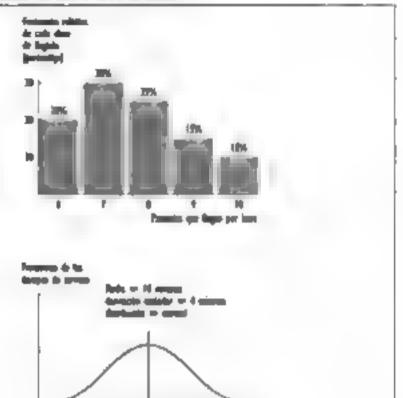
$$T_n = t_n - (60N - W_n)$$

- T_n = ticupo de capeza del pusiente o ticuspo ocioso del doctor un el periodo o (si T_n es positivo, representa ticuspo de capeza del pusiente, in T_n os negativo, representa ticuspo ocioso del médico)
- t, en tiempo de servicio pura un paciente de ordea i que llega ou el periodo e
- N = cominde de documes en la plantilla.
- $W_{n+1} = 0$ timigo de aspara de los pacientes en el último período, en decir, en el período n = 1

Result dates y especificar restables y parâmetres.

La simulación comparact dos arregios de plantifu: N = 2 y N = 3, cantidad de doctores en la plantilla. Los registros de las oficioses de la clánica dan la información bistórica pobre las llegadas de pacienlas y los ticaspos de acresicio que se execucion en la figura 13.6.





23

Parigo de servicio de camano, por par

20

Especțique procedintennu de incremente de s'emps.

Cada incremento de desapo sorá una hora y se sinsularia suficientes intervales de tiempo para cubrir un día de operación de las 8 a.m. a las 5 p.m.

Especifique procudimientes de resumes.

El tiempo de espera de los pacientes y el tiempo ocioso del doctor se tombizará para todos los tinervatos de dempo destro de la simulacido. Se calculará estanços los promedios para el tiempo de servicio del paciente, el tiempo de espera del paciente y el tiempo ocioso del médico.



Dado que este ejemplo de ciominción se procesará manualmente, no es necesario escribir suegún programa de cómputo, como se haría prancismente. Lo que signe en esta sección seria el resultado de dicho programa de cómputo. Los elementes cameiales de este simulación con la doterminación de culatos puedestes llegan cada hora y culatos minutos se requiente pued de atención a cada paciona.

Liegader Montecarle.

Montreario es una sécuica de generar valores electorios para distribuciones discresas, como la despibución discreta de los paciantes que llegue por hom en la primem parte de la figura 13.5. Montreario utiliza números electorios entitornos (amijorne nignifica que cada minoro tiene la misma oportunidad

THE 13.8 ESPACEOPER DE MINORE DE MÉDITOS ALEMENTA NOM CARA CLAS EN UM INSTINUAÇÃO DE LLEGICAS GEOLETIS PARA PROPERCIALO

Parlestes que	Procuredo	Homes de	Perlanta	Procumein	Recept de
Regio por	relativo	reference	que llagan	reintfra.	mineros
Inves	épocousári	absorbes	per lanta	(per contoje)	alumbro int
6 7 8	78% 78 25	0-19 35-69 35-74	9 19	15% 10	75-89 90- 1 9

de que ocurre) para seleccioner al exer la cantidad de pecientes que lleguen cada hora. Primero, de la table (3.6 establecenos cangos de mimeros alessonos que correspondan a la frecuencia releuva de cade clase de distribución de llegados de paciente.

En core esquettos, el rango de números alessorios magnado a cada clase en exactamente igual a la frecuenças relativa de dicha clase; por lo maso, para relacionar nan de las clases de pacientes que llegas por larra de la destribución se sinistan 100 números alessorios de dos digitos (0 a 99).

La table 13.9 es una table de minures alestorica meformamente distribusios. Este agrafica que cualquares de los digitos de 0 a 9 ocurre con una susum fracuencia. No estás arregiados en sangún or den, de abí que son alestorios. Para stalitar la table para referenciam telescritos alestorios de 0 a 99 cotio distrativos hacte aquí, templemente escoja un pusto de parteda en cualquier puesto de la tabla. Para atuantros fines, empuece en la labra. B y los de taquierda a derecha. 05, 28, 80, 40, 29, 86, 55, 59 y 14 non reserve atériteros alestorios (RN, por una regim en agrica) que se pueden utolicar para establecer la cantidad de liegados de pacientes durante las mueve horas durant de operación de nuever samulación.

La table 13.10 utiliza estos números alestornos para definar la canadad de Regados de parsentes para cada una de las horas de la sumulación. El primer RN = 00 se utiliza en el resigio 0-19 de los números alestorios de la table 13.6; esto establece seus liegados para la primera hora. RN = 28 cae en el rango de 20-49 para siem liegados; RN = 30 está en el rango de 75-89 para un rango de admoros correspondiente a nueve llegados y est autorisvamente. Este procedientento os utilizado para distribución de Regados en las autoris dos la rango de Regados en las autoris dos la rango de Regados de la milita 13.9 en cualquier escuencia y desde cualquier portos de parada destro de la mismo; hacia artiba, hacia abajo, hacia la describa o lucio la requierdo, pero debe ser consistente.

Throper de servicio normalmente distributivo.

Abora nicesistanes establocer los tiempos de servicio para unestros pacientos, pero un podemos utilizar Montecario purque los tiempos de servicio de la figura 13.6 están normalmente distribuidos con una media de 18 minutos y una desviucido estándar de cuntro minutos. La tabla 13.11 es una tabla de talmeros aleutorios tromalmente distribuidos que custespondes a valores Z —trimero de desviuciones estándar que cada trempo de servicio se aparte de la media. Se atiliza la riquiente fórmula para calcular el tiempo de servicio para cada paciente.

$$L = \mu_1 + Z_1(\sigma)$$
 o $L = 18 + Z_2(4)$

Se determina Z para cada paciente unhacionando cualquier panto de partida dentro de la tabla. 13.11. Preza mastros fines, emporemos es la esquina superior sequenta y lasmos de sequenta a derecha. 1.21. —1.31. —1.12, 1.32, 0.86, y 0.31 non mustros valures. Z para los mis gacientes de la premeza hora de sucerta atemácida. Por lo tente, abeza podemos calcular los tiraspos de acretico comagonidantes a estos pacaentes.

$$t_1 = 18 + 1.21(4) = 22.84$$
 minutes $t_2 = 18 + 1.32(4) = 23.28$ minutes $t_3 = 18 - 1.31(4) = 12.76$ minutes $t_3 = 18 + 0.31(4) = 21.44$ minutes $t_4 = 18 + 0.31(4) = 21.44$ minutes $t_4 = 18 + 0.31(4) = 19.24$ minutes

Total 113.08 minutes

lana 13.9	Toma est min	eni alayan	3		6			
	6351	6348	2924	24.4	4161	7200	0164	5466
	322	6739	2012	4546	3482	THE	1543	3443
	6767	960)	6744	406.5	3636	5366	MAGN	3827
	3091	4.00	3514	6892	7377	10307	3347	6718
	3 112	7.29	11.17	46,14	4643	61.1	4925	4470
	2513	4710	6444	5793	4777	6550	6107	8349
	44.5	1 507	83-16-	7987	3627	413	3.266	U: c
		NO-NO-	786	5559	1679	2014	9750	11901
	5681	3834	2110	6376	0443	6972	5566	6 k
	8844	5303	BARR	5744	4301	7467	1991	E713
	5500	34:8	2938	50007	BATTE	0,990	4149	4714
	DIAL	0.011	45.00	Water P	4657	2140	9129	3511
	DIG 1%	5977	9419	MATO.	3400	10344	2000	1500
	9900	7395	4033	1910A3	5400	5034	0632	162/50
	6321	9944	10073	1037	5476	45.57	46079	333
	4360	5837	SALL	21.12	1923	5702	4009	47
	14.2	9099	2417	2510	2312	2368	2340	0173
	5860	and base	4391	7533	data.	610.2	6248	107
	EST7	16/19/0	9300	7642	4190	4600	1400-0	771
	7405	55.90	Serm.	3564	4997	\$3004	4.664	3490
	9744	997(2139	1036	9895	Tot	поср	40.00
	a759	7744	5634	4107	3940	6674	4587	7613
	3421	30-13	EDIÓ	1156	(443	9261	6765	5040
	1.42	1200	0150	8429	63-0	7407	00/20	7 (4)
	2012	0.073	7963	100.00	2549	4994	3627	4360
	1100	4307	7943	9847	38.25	0942	4504	10.03
	5470	7757	4412	400-4	621	1656	7491	464
	20197	6726	49.16	7307	(679-	3514	462	pro-
	FROM	3717	6103	3199	4036	grup.	n Jork	814
	5997	0.766	2733	1100	7052	2540	9569	245
	9000	2840	w0991	Click	9706	2712	path)	atto
	0416	24.50	00003	9100	4309	1010	1121.4	41 h
	THE REAL PROPERTY.	69.54	1331	9500	0006	9743	6500	.29
	9241	6047	7674	ST (2)	3629	2728	3722	780
	1201	9499	7374	9751	6143	1100	3308	445
	926	9013	6226	934F	4407	6275	3467	444
	7319	1936	3163	2543	6001	The	6217	622
	12.5	1,770	6660	8611	1790	25,5	176	M
	6195	0000	6240	4452	9532	3279	6469	783
	2731	5465	(18)	797).	2156	1193	2734	386

Tanco 13. 8 - Uno de Montecordo poro determino da como do desendo de prodetes poro cida dos dos ses de solución

	Nime			140mays			Nimero	
	-	1 Augustus Maria			Linguises der			
Hiero.								
1	00:				7			Ji,
3	25	7	5	79	4	18	14	
3	100		6	86	4	4	-4	0

Nova. In constant de linguism se disservaire, enhancelle SIN desser de som de los emigras de misserva alesservos de la table 13-fc.

Tour. (3.1)	Bacars 2 manufacture manufacture.										
	1.25	1.31	1.2	132	0.3m	0.31	4077	.90			
	0.42	0.11	0.3	4.75	0.403	0.03	12	21			
	1.46	0.49	0.56	0.10	1,05	0.48	1.00	0.35			
	43:54	1.2	1.00	-0.2	51	0.5	2.75	0.45			
	0.47	-0.28	2.60	3.00	14	0.54	172	0.60			
	0.	6.71	14	6.46	01	D .Dall	.00	-0.1			
	0.22	1.94	0.11	1.42	0.79	0.34	0.53	1.66			
	1.00	0.97	6.76	0.11	27	0.8.	41.17	0.30			
	0.09	-0.40	10.05	0.56	0.00	1.04	41.90	2.10			
	146	2.36	0.10	1.46	0.85	0.14	0.02	0.75			

Note: Notes nationes de verbs de magain endre y estàn accessimente desprissates con una media de fil-

Repitiendo este procedimento, podemos calcular los trempos de servicio de todos los pacientes y tomicar estes tiempos de servicio para cada una de las bocas de la semulación. 1-3 1-135 1 - 66.6. (12.8, 197 s. silicia. 154 7-159 2 y 90.0. Esta tarea se semplifica se se subiza una hoja de cálculo de compumilora, como Escol de Microsoft.

Ejecución de la simulación.

Alters estatem fastes para ejecutar la samulación. La sable 13.12 estata la castadad de paraprara que llegan y la castadad testa de servicios de cada una de las huma de la simulación. El trempo de espera dal parastas y el tampo uciono del doctor se calculas para cada hora para las das organizaciones de plantillas de parastal. Por ejecução, es la bura 4

Dos dorteres.

$$T_a = t_i = (60N - W_{a-i})$$
 $T_a = 112.6 = (120 - 55.7) = 112.8 = 64.3 = 48.5$

Dado que T_e ca positivo, representa tentapo de copusa del puesente.

The second

$$T_a = t_i - (6061 - W_{a-a})$$
 $T_a = 112.8 - (180 - 0) = -67.2$

Dado que T_d es aegutivo, se trata de tiempo ocioso del doctor

Data 13.12 Reserve of security se on class of county extent

			Der de	raveto.	The decrete		
Berr	Combiné de partente, Reporte	Therape quint do corrècte (primetro)	Therepas do regarry de les, particules (miniples)	(minimum) (minimum) (minimum)	Through de apprey de las partanios (refraires)	Timpo urion de im focioru (urionim)	
-		115	à	6.9	D	65.9	
2	1	1.35.	19.4	ė .	D	44.9	
3		160 6	55 T	В	D	19.4	
4	7	112.0	40.5		- 0	67.2	
5	*	(97	125.6		17	Þ	
6	4	LIBLE	185 9		19.4	D	
7	4	154.7	220 h	à	0	7,9	
6	4	139.2	259.6	0	D	20.0	
	6	96.8	234.6	9	Ð	1.2	
	Tomaker 68	3112	1,149,6	49	34.5	2011.3	
-		19.0	16.7	E.1	B.5	4.5	

Une vez enjeulados de manera sinsilar tedos los tiempos de espeza y los tiempos ociones de los doctores, para tedos los horas de la templacada, se calculan los tomios y los promedess. Esta teformacida se puede estonio de la manera alguiente:

	D _m	Tree
	destroy	Ameliores
Temps de service promité per parante	19.0	190
Тенцо да сърна реснийн рис разлей	16.7	93
Thereps are not present on the same present y present.	the second	4.5

El director está de acuerdo con los pacaestes: una clésica con dos doctoras da como resoltado un bempo de espera demanado grande. Probablemente tembida los médicos estás sobretadaçados. Un acrogio de personal con tres doctoras resusivo ambes problemas, puro a un carrio cunto.

> El ejemplo (3.6 deministra los pasos esembles en el deservallo de la significada por composadora sus sobrecurgarlo con cálculos compleyes. Usand deberá comprender, sin embargo, que este ejemplo es souple, en computación con la suryesta de las somitaciones por computadora, en por lo nomos tres guaros. 1) La discorto de los estecados assestados con mucho más complegos que una clásica de consulta enterta de dos o tres doctores. 2) Las regias de decesión son cara vez tan soncultos como las de este ejemplo. 3) La canadad de variables elementas, y um participa de seur nos por lo general mayoras. Posculariomente deban espesamente distribucionas de Possoo exponanciales y ciras, adenda de las distribuciones descrita y normal de este ajemplo. Pero, a pesar de la son contrapartidas del mando qual.

> Evaluación de la simulación per computadora. Una simulación por computadora mercos tuestre atención por troi carones.

- Querte en une de les herrentestes anéfoces más l'existes, ya que pasde aplicate a una serie de problemes de udominaturation de la producción y las operaciones.
- Se univan frecuentemente en la ardinaria, por la que la probabilidad de encontrario en su empireo futuro en relativamente elevado.
- No es muy matematico as compleyo: m\u00e4a bien, utiliza un procedimiento experimental relativamente associllo para el antisas de problema.

La simulación por computadora no simupre do las mujores respentas, para al computar politicas de administración alternativas or pueden deservallar soluciones funcionales. A pesar de que ca cierto que la táculca requiere de mujocaladas bias entrandos y un sistema de edesputo efectivo, estos elementos pado vez son más comunes en la mayoria de las organizaciones.

Веспримской

LO QUE HACEN LOS PRODUCTORES DE CLASE MUNDIAL

La administración de los negocios de servicio presenta muchos renos. Puede crear difeculades el techo de que sas resultados ao pueden ser puestos en inventario debado a la paracipación de los cisentes en las operaciones, a los placos de entrega cortos, a sua calidad que es determinada de um matern subjetiva y una demanda no uniforme, pero algunas de las corporaciones estadomidestes, unfa grandes y de pasyor ésalo non negocios de servicios, por lo que estas dificultades paodes, ner superados. Compaños como ATAT.

Wal-Mart. Chicorp. American Airlines y American Express. de las canas de la telecomunicación, de la mercadotecida maniva, de la banca, de la transportación adres y de los servicios financieros han hecho dos costo fundamentales pura administrar existemmente sus operaciones.

 Doude resulta apropiado, hast adoptado procedimientos avamendos y basa conocidos de planeación, multitis y comos), que primero foeros desarrollados en la manufactura.



 Han recursorido las propiedades finicas de las operaciones de servicio y bas deservollado procedimentos novedonos de administración para este ripo de operaciones.

Ento as ha facilitado al classificar las operaciones de aervicio an los saguientes tipos, cuam manufactura, chieme como participante y cliente como producin. Las gropasdadas de este tipo de operaciones de servicio proporcionan un marco analítico para adaptar procedimientos existentes y desarrollar nocyos para estas aplicaciones.

Prácticamente todo respecto de servicio tiene uno o más departamentos, conjuntos de departamentos y operaciones corepletas que son de cuam minufactura. Para todos los efectos, estas operaciones ne infrantistran da la misma minura que en la manufactura. Activadades como prendetacia, thaobo de procesos de producción, selectrido y administración de la tecnología de la producción, planarción de la capacidad, disposación física de las unitalaciones, competas, planarción do inventación y programación se conduces igual que en la stanufactura. Ausque elgonos pudieras decir que estas operaciones quaja regidas entía por las micanadades de proporciones que saciafacción superior el cineae que en el caso de la missufactura, los fabricación de cinea minufactura de proporciones catarán de poverdo.

Las operaciones de nervicio al cliente como participante quipia son representadas mejor en el caso del menudeo. Aqui, en el pino de ensupras, la administración de las operaciones y la administración de la representación de las operaciones, obteniendo una ponemición más grande en el mercado y una nayor redinsabilidad a univida de una mejor amafacción del cliente. Aunque todos los chemicatos de las operaciones afoctas a la satiefacción del cliente, el uncuentro entre personal y cliente, al prestarle los survicios, es vital. Por esta media, se actocciones, contratas, cupacitas, especiales, evalón y promis a los empleados con la satisfacción del cliente como meta supremia.

Las operaciones de servicio al cheste como producto tiema un contacto todavía más entrecho entre cliente y persomal de opuraciones, dado que, de hecho, el nervicio se lleva a entre nobre el cliente. Raconociondo la complejidad de fornestar la satulacción del cliente en un entorno de este tipo, los empleados se conviertes en un esterno de este tipo, los empleados se conviertes en un esterio vital pura conveguar una proposeción mayor del morcado y una mayor renabilidad.

Para senciam empresan, la programación efectiva de estas operaciones de servicio se fogra a través de la programación del parsonal. Tácascas como programación do grapos de trabajo, autitudo de lánea de espera y la senulación por computadore son utilizadas para planear y controlar emas operaciones de servicio.

Preguntas de repaso y análisis

- Nombre y explique cuatro propiedades de los servicios.
- 2 ¿Cuites non algunos de fos matos essendidos sobre fos aprovesos?
- Nombre y explique cinco elementos que describes la paternieza de los servicios.
- Nombre y describe tres topos de operaciones de ecryscio. Dé un ejemplo de cada una de allos.
- ¿Cuttes son las características de los servicios que lace su programación más diffeil^a
- ¿Cuttes son los centro procedimientos para tratar um demando no uniforme de los servicios?
- Describe una operación de servicio de cuesi manufactura y dé un ejempio.
- Describe de qué manera se pissane, controles, sestizas, programas y administres les operaciones de cusse manefacture.
- Explique breveneste y describe la programmeda da los terres de trabajo en las operaciones de survicio.
- Describus operaciones de acrycio al cliente como purticipante y dil su ejemplo.
- 11 Describu la forma en que um operación de servicio al cliente como participante se plusea, controla, atuliza, programa y adminentra.
- Explique hecvamente y describa el multisis de fila de espera en las operaciones de servicio.

- 13 Dé cinco ejemplos de lánea de espera en los sistemes de producción
- 34. Explique por qué se forman las líneas de expers.
- Craties non ine hapóneses subyacentes a entos modelos de filina? a) modelo 1 b) modelo 2, c) modelo 3.
 modelo 4.
- Duscribe algunes maneras en que los gerentes pueden variar la capacidad de producción para evitar fitas de papera execuivas.
- 17 Describe una operación de servicio al eliente como producto, y dé no ejemplo.
- Describa cómo se plantem, controlan, analizan, progratura y administran los operaciones de servicio al cliente como producto
- 19 Explique brevenente y describs la semulación por computadora en los operaciones de servicio.
- Nombre ses características de problemas apropiados para el análisis de simulación por computadora.
- Nombre los seus penos principales en la samutación por computadora.
- Nombre seis actividades en la construcción de un modeto para la simulación por computatora.
- Define Montroprio.
- 24. Defina minuros alessorios uniformemente distribuidos
- 25. Defina mimero alessorios normalmente distribuidos.

Tareas en Internet





- Visite y explore el sirio interner de CACI. Produces Company (www.canisl.com). Localisce las
 páginas. Web del software de simulación MODSIM III (o su filuma versión). Describa brevemente las companiones de esse software. Localisce las páginas Web que describen el uso de este software en companion específicas. Selectrone la companio y describa operaciones y procesos
 sumulados por la companio con MODSIM III.
- Busque en Internet una empresa que produços sofrware para programación del personal Destriba el software y una características. Proporcione la dirección del suco Web de la nuarsa.
- 3 Eurque en internet una compresa que produzen auftwure para programación de pacientes en hospitales o climens. Desenha el suftwure y sus características, respecto a la programación de pacientes. Proporcione la dirección del subo Web de la corpresa.



 Visite um bireris en lines, como Amazon.com (www.amazon.com) y localice un libro sobre adecuastración de operaciones de servicio de restaurante, de hotes o de comidas. Proporcione la ficha bibliográfica del biro.

PROBLEMAS

 Un banco nene cajeros que trabajan ocho horas dierres de lunes a sábado. La canadad de turnos dierros de trabajo requendos para los cajeros sos.

		Mirele		
Tomas de tentros de los comos	1.0			

Todos los esparas son supleados de tiempo completo y, de acuardo con las políticas de la empresa, as las tiems que das contro dina comaccativos de trabajo y dos das abres todas las somanas.

- ¿Cuit es la cambési misses requesdo de cajeros?
- b. Utabos el procedomento hautatoco de turno de trabajo para deserrollar programas de turno de trabajo setemacion para los experos.
- Cudatos tantos de trabajo de capero de holgara por semata entía presentes en sus programas propuestos* ¿De qué manera se podría evitar esta holgara? ¿Son sus programas los óptimos?
- La cantidad regnerale de termos de trabajo para los oficiamento de un desablista abarrotero non.

Torono de din	1.		3	- 6		2	7	43
Toron de codo		9	4	- 5	Ŧ		4	40

Los turnos se programas de manera independiente, el contrato audical con los oficiantas exige programas sémananos basados en cinco días consecutivos de 8 homa diarias, y adio pueden emplearse oficialmas de tiempo completo.

- a. ¿Cuid es connobid missima de oficimistas requendos tomo en el sismo de dia como en el de
- b. Utilice el procedimiento heurístico de turnos de trabajo para desarrollar programas de turnos de trabajo para los oficialistas, tunto para los turnos de día como de la turde
- c. ¿Cuántos turnos de trabajo de oficialista de holgam por semana están presentes en sus programa" ¿De qué zamera se podría evitar esta holgara" ¿Es sa solución ta óptima?
- Dedos Modelo 1. A = 6 por hora y _{All} = 9 por hora. Se requiere:
 - a of bolick dile be

- La cratidad de astadiantes que llegas en cada persodo de hexas de oficios durante esteco persodos.
- La camidad soral de manuros requerades para ayudar a los estudiantes durante cada uno de los cinco persodos de horas de oficiana.
- 18. Un puesto de persódicos vende un diano nacional. Su demanda diarsa ague el signifente putrón.

	Processing		Preminds.
Perkinden	professiona.	Perticipan	. referite a
	(processingle)	distribution.	(paramaje)
160	10%	140	20%
130	30	-80	15
140	30	300	- 1

El puesto de periódicos adqueste periódicos en proportes de 20 a un costo de cuarco dótares por paquete y la carga a sua cluenta 50 cancervos por persódico. Cualquier diario sobrante al final del día se puede vender como desperácio e un dúlas por paquete. El puesto de periódicos desse comparar las dos regim para pedar periódicos. I. Ordenar o pedar la canadad destinadada hoy para las ventas de mañana (la demanda de hoy fine de sucre paquetes, y 21 Pedir sante paquetes constituites por día. Use Mentecarlo para llevar una manulación manual de sete días y comparar la stabidad diaria promedio utalizando las dos reglas de docasión. (Essos siete números alasticada unidoracimente diatribundos se tem bacca abajo, a parter de la esquisa superior derecha de la tabía 13 9-66, 42, 17-18, 76, 49 y 37)

Cusos

Precision Caustaation Services Compart

Precision Calibration Servicos Company proporcione servicios de calibracido a domicido para equipo médico electrónico. Ciando na chemie llama a Precision solicitando servicio, un especialista de calibracido viaja al centro médico del claeste, observa la oparación del equipo y lo calibra. La calibración quarre decir una medición gracian y en ajuste de fas características riccirónicas del equipo, de manera que traga un desempeto graciao. En servicio rápido y confusite las sida la piedra migular del concurrento y ésuto de Precuros.

Precision ha testado unas cuantas quejas sobre el tretapo requesido para que los especialistas de cultivacido respondan e las liminadas de los cheutes. En una reciente remión de personal, los especialistas cultivadores dijeros que estaban trabigado ties duro y tan répidamente como em posible pero que un algunos dins de la ucanam la cuandan de llamadas de servicio em san grande, que podría transi unos cuantes dins Begar a algunas de estas sobertudos. Trebos los especialistas cultivadores trabajas altora cinco dins a la acanama como horas damas de lunes a viernes. Se está persuado en un arregio deferente de programación para los especialistas cultivadores, de triatera que esasvueras disponsibles para comessar las llamadas nese dins a la servana. Cada uno de los cultivadores trabajaría cuatro dins por acanam y 10 horas charas, y sendría dos dias libres consecutivos por armana, sin melair el dissungo (el demingo jamás se trabaja). Enta organización permitirás que la cuntidad de especialistas ajuntadases disponibles respondares a solicitades para concedir mejor con el gaéria condanas de volumen de las solicitades.

Estre promotios purcorries ser una estamación resemble de la cambdad diaria de llamadas de servicio para las seguientes semanas.

	1-	Herto	Mirala	James	Term	Hilmh	Total
Control de palcondos	29	25	19	70	33-	40	76

Se especa que cada colocand requiera un promotio de aproximidamente dos horas de tiempo del especialista de calibración. Processos deses plantes turnos de trabajo para los expertos de calibración, para que cuincidan aproximadamente con las colociades de servicio, pero le prescupa cómo se afectará el uso de los especialistas. In moral del grupo y el tiempo requendo para llevar a cabo un servicio al elicate.

Toron

- 1 ¿Cuál es la camidad mínima de especialistas requerados?
- 2 Utilice et procedimiento heuristico de turnos de trahigo para desarrellar turnos para los especialistas, calibradores.
- 3 ¿Cisánce holgora por sensora está presente en um programas de sursos de trabajo?
- 4 "De qué maners podría usted reducer ta cantidad de hotgars en sus programas de turnos de trabaso?
- 5 ¿Qué factores debertan considerante para los cambios en los programas de termos de trabajo como el que se está considerando en Precision? ¿Cutá de esos factores es de mayor importancia? ¿Podría ested sugerar la remera en que Precision podría efectuar los catábicos de programación que se están considerando?

COMPUTER PRODUCTS CORPORATION TRUCKING OPERATIONS



Exemple 61

POH

La piema de Adama de Compuser Producto Corporation (CPC) embayes computadores personales para pequeñan negocios inflataciones de la empresa para cramportar estas productes a silituaciones regionales de la para este de Estados Dindos. Los camiones regresan de los almacenes a la planta para sa carga en un promiedo de cuntro en un día de ocho horas. La planta unhas una cuadrilla de caega en el departamento de embarques que essambla los pedidos de los cisenos correspondientes a computadoras personales y para pequeñas negocios y carga los pedidos de salida en los camiones. La cuadrilla de embarques bace embayo de alemacia cuando no hay amounesportes en la planta y curga los camiones de salida con base en primeira llegada, primeir servicio. El equipo de la cuadrilla de emburque pasde cargar en promodo seis cumiones en un día de ocho horas. Cada autotramporte ocupa aproximadamente 200 para cuadrados de espacio de entacionamientos. A cada conductor de camión se lo paga 20 dólares por bora incluyendo beneficios nociales y a la cuadrilla de embarques se lo paga un total de 150 dólares por bora incluyendo beneficios nociales. El contrato modical de CPC con que chistores de autotramporte no les permite symbir en la carga o descarga de los vehiculos.

- En prontectio, ¿cuinto espucio de estacionamiento resultaría soceanio para camiones en expera de ser cargados.⁵
- b. ¿Cuánto le cuesta o CPC la citiusata del contrato sindica), que impide que inv cheferes bagan trabajo de carga y descarga, si sa planta de Azianta trabajo 250 dita por efio y suprocessos que el tiempo ocioso de los conductores se podría poner en usu uon un valor igual a su paga actual.⁴



Execute 61

POR

El edmanstrador del elmacén de la planta de Aslanta de CPC la establecido una política que requiere que los choferes lleves sus vehículos a servicio en el contro de mantenimiento de la planta a estil esperando a que lo cargarea, pero caria ano de los autotramportes puede atenderse como mánumo um vez por cada viaje. Saponga que los vehículos servidos no afectan las tanas de llegada de los contro canasones por día de ocho homa y que la terminal de carga opera de manera muy parecida a tai sistema de linea de espera de un soto canal y de dameido limitada de filla. Sa cada canaón hace un viage cada 40 días en premedio, "con qué frecuencia se dará servicio a los nototransportes."

La plataforma de cargo de comence, duscrite arribe tiene este distribución de llegadas.

Combines que Especie en dis- de ocho harm	(IXI) H 400	(7) Frecuecio relativa (percusiaje)
j.	480	9%
2	249	15
3	300	20
4	200	30
5	99	20
6	80	10

El tiempo que le tonn a una sota cundrilla de emburques cargar los vehículos tiene ma distribución cormal, con um moda de 30 minutos y um desviación estándar de 20 minutos. Utilice los signientes atraceros afestacion auforanas para establecer la cantidad de transportas que ilegan en 10 dáns de ocho horas: 73, 52, 53, 45, 41, 51, 82, 08, 60 y 00. Utabre los valores Z normalmente distribuidos de la tabla 13, 11 para establecer los trempos de curga de cada canarios. (Erapicos con la esquasa taforior desecha de la tabla y los horasomatoreste bacca la requierda a través del último rengión, regrese al margon derecho y para al segmente rengión de arriba y los horizontalmente hacia la requierda y repira hasta que haya reminado. ¿ Sega los procedimientos del caso de la clásica de consulta emersa del ejemplo 13,6 para desermanar.

- a. La cartidad de camiones que Bogan diariamente durante 10 dúas
- La contidad de munica requendos para cargar tos canadaca disciencesic y el total para municipal.
- La cantidad du minutos del trempo neixos de los cherieres cada d\u00eda y el notal para los 10 d\u00edas.
- d. El nempo ocuoso diamo de la candralla de carga y el must para los 10 dias



Distriço a un gran incremento en tra ventra. CPC ha deplicado in cancidad de carrantes que esta transportando computadoras paracimies y para paqueñas nagocios a los alimentos regionales. Los transportas actia tiegando alcora a una tura de ocho pur día de ocho horas, en promedar. Se lus aumentado una segunda candirália de carga y ambus cuadrálias trabajadas en destastas plataformas de carga y cada una de ellas pasota cargar co promedio sem caracteres en un día de ocho horas. Con ayuda de los voláciales adecionadas, "deburás experir los cuadráteiros quedarno una tiempo en la planta que antes?

NOTA FINAL

 "Service Jobs Have Boss Getting a Bed Wrap." Business Work, 15 de februro da 1993, 28

BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA

Avial, David. "Custing Queens Radices Costs and Generates Cash." IEE Solutions 28, no. 12 (dictembre do 1976): 36-17

Bechtold, Stephen E. y Michael J. Brusco. "Microcompusing Based Working Set Generation Methods for Presonnel Scheduling." International Journal of Operations & Proabetion Management 13, no. 10 (1995): 63-74.

Bechteld, Stephan B., Michael J. Branto, y Michael J. Shawaiter, "A Comparative Brahation of Labor Tour Scheduling Methods." Decirios Sciences 22, no. 4 (aspinishro-actable in 1991): 683–669.

Colley John L. Cour Stuffes in Service Operations Behiteut, LA: Wadawurth, 1996.

Devidore, William M., y Bro Ottal. "Service Companion: Fucus of Faltat." Mercutral Business Review 67 (julio-agosto de 1989): 77-85

Pazaimmons, James A., y Mons J. Piczaimmons. Service Management: Operations. Strongs. and Information Technology. T edicide. Boston. Irwin/McGraw-Hill. 1998.

Feote, B. L. "Queuing Case Study of Drive-In Bushing," Interfaces 6, no. 4 (agosto de 1976): 3). Prindman, Hersbey H. y Linds W. Friedman "Reducing the Walt in Walding-Line System. Wasting Line Segistentition." Business Novicem 40, no. 4 (Igubo-agosto de. 997): 54-58.

Oroman, W. K. "Finding the Right Number of Servers in Real-World Questing Systems." Interferes 18, no. 2 (marzo-shrif de 1988) 94- 04.

Hall, Randolph W. Queming Methods: For Services and Mannfacturing: Englewood Cliffs, N2: Prentice Hall. 1997.

Hope, Christine, Alan Muhlestatata, v Christine Witt. Service Operations Management. Strategy. Design and Delivery Englewood Cleffs, NI: Prestice Hall, 1997

James, Mahammad. "Shift Work Creates Joseph Problems Personnel Joseph 66, no. 5 (naryo de 989) 14-1 7

Klafelm, Keith, Jay Weimroth y Jess Boronico. Computer Simulation in Operations Management. Westport, CT. Quorum, 1996.

Kororeva, Michael M. y Kaom S. B. Jannings. "Norse Scheduling on a Microcomputer." Computers & Operations Research 18, no. 8 (1992); 731-739.

- Law, A. M., and W. D. Kebon. Simutation Medicing and Analysis. New York. McGraw-Hill. 1991
- Levitt, Theodore. "Production Line Approach to Service."

 Harvard Business Review 30 (septicultur-occulre de 1972):

 4 12
- Love, Rubert R., Jr. y James M. Hory, "Management Science Improves Fast-Food Operations," Interfaces 20, no. 2 (marzo-shril de 1990); 21–29.
- Melachinoudia, Rossoni, y Michael A. Olofono, "Inhorocomputer Carboer Schedoling System for Supermarket Storm," *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 25, no. 1 (1995): 14–50
- Prabhu, N. U. Foundations of Queuity Theory. Boston. Knower Academic 1997

- Prieder, A. Alm B., Jean J. O'Roilly, y David K. LaVat. Somniumen and Visual SLAM and AnnaSan. New York. John Wiley & Sons, 1997.
- Schutemer, Roger W. Service Operations Management, Englewood, Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1995
- Shoutack, G. Lyon, "Designing Services That Deliver," Harturel Stational Review 62 (entro-lebrary de 1984): 133-139
- Bresen, Aren, y Laurel B. Trevia. Simulation for Declared Making St. Paul, MN. Went Publishing Company. 1992.
- Winston, Wayne L. Simulation Modeling Using #RISK Betment, CA. Duckney Press, 1996.

FABRICACIÓN O MANUFACTURA JUSTO A TIEMPO (JIT)



La filosofia de la manufactura justo a tiempo Requisitos para la manufactura justo a tiempo

Elementos de la manufactura justo a tiempo Elminación del departicio Selución obligado de los prelifemos y mejora continua Los personas hacen que funcione JIT Administración de la calded estal Procesomiento perdelo Cantrol de preducción Karbán Campras pasa a sempo Disminución de los inventorios a través de una reducción de la propersición y puesta en marcho de la maquinaria.

Trebajendo hade une menufacture repetitivs

Beneficios de la manufactura justo a tiempo

Éxico y manufactura justo a tiempo

Recopilación: Lo que hacen los productores de clase mundial

Preguntas de repaso y análisis

Tareas un Internet.

Problemas

Casos

Suporter Manufacturing Company

Notas finales

Bibliografia seleccionada

arreseasts 517

IPS SE SUNA A JUSTO A TIEMPO

ocalizado en Everes. Washingson, francesas Princing Systems (PS) es un fabricante de Impresonas de códigos de barras, una molecore con un crecuminas en umbelos de 30% anual Americamenta. PS tema una finas de producción per esperado para cada modelo de impresons que elliproducto. Con el crecimiento que estaba especialmentendo la ampresa y estamble a la vista muivos desdos de impresante, la ampresa estaba enconstituidas anos una carencia de aspecto de manuficcura. Además, el procedimiento de fabricacion de la empresa, está dendo como resultado un retrologo fraccionis de impresente para obtenior configuraciones especiales, un exceso de inventoros de productos terminados y una respuesta londo a la demando de los classes.

A fin de imporer su compresentad y redissibilidad, y can objeto de vióver a attablecersatermo hiter mundal en el negocio de cológica de termas, la garancia de IPS decidió adoptar las tácmos de la manufactura paso a tempo. Con la ayuda de sassorias, IPS se embarcó en una transformación para criair un assuma de producción con como plazo de antraga, legos inventarios, alevada calidad del producto y rápida respuestos.

Despute de lester armedo a todos sus amplandes a seminartes de capacitación, IPS reunió detos y ambies cueladosemente cada uma de los precesos de preducción inecisarios para la producción de sus impresoria. En lugar de utilitar una timo de producción por esparado para cada modelo. IPS creo uma línea de producción umas de impelete miestes para producción de los deletes de impresoria. La escuencia de producción de sus diferentes muelados, el terradio de loss de cada umo de elles y la cardiolid de terpates Kunton recosarios queleran establecidos en esta momento. Los empresdos recipioros capacitación cruando en militarios terrata, permittendo que se puderan figuidades untre estaciones de trabajo, pagan la demandata el flugo de producción, um la administración cardiora dinúmicamento la capacitad a la largo de la linea de producción, um teste de remineración a los empleados se fasseron, en partia, en la cardidad de tarses en las que la habitan capacitado.

Tombién la copicitarion les empleades para efectuer improcesses de calded de cade uno de les processos, finitaridos la comitar de defectes, que se deplese seguir hace seletares en la linea. Se crueron aruse de altracementación muterias primas en multiples lugares corce de la linea de producción, de muteria que las instantes instantes en cade seasonin de trabajo quedaran may corce de diche estación destación destación de despectación de despetados de despectación de despetación de despetación de despetación de despetación processor de despetación de de despetación de des

Los resolacios han ado excepciorales. PS ha experimentale una reducción de 40% en especto de munificiaria, incheso después de haber introducción dos nuevos modelos. El inventario de productos terminados se ha reducido essesocialmente, algunado la meta de trabajor hacia un inventario coro de productos terminados, productorado todos las productos atibre pedido. El retribaçõe para configuraciones de tipo especial se ha altreseda de increa especiales, pa que las impresoras pedidas sobre específicación del clarare se construyan desde el inicio espón lo pueblo. Las miserias proves, en el altrescen se han reducado, ya que 6% ha trabajado para escendarque las masoriados proves, en las provesidores para majorar se calabal y reciba genrega más frecuentes, de pueblica más paquellos. PS seá abora dedicada e una majora construya de sua apericama.

Como ilustro el relato america muchos empresas antia estimuentadas por la segundaciona punto a tecupio Est este capitada estadoressos. In filosofía de HT cadado podressos stalicay HT las quer relaciones de IET y una ventaga. Es APICS Dichemory define a EFT de la segunda forma.

"Filosofio de manufarmos hacada en la alaminación plananda de testo desperdicas e som suport estatione de la productividad. Aburca la ejecución estima de tadas las actividades de matujactura requeridas para producte un producto final, desde superioria de diseño haca la entrepa e sociaremia todos los estados de la compressón, desde la materia prime hacas adelante. Los elementes principales de junto a tempo son unas esto el socienzos cuando éste se requero, mejorar la calidad hacia llegar a com defectos, reducir los plasos de entrega al reducir los tiempos de prepareixión y presta en marche, la longitud de las filos, el templo de los totes y, adicionalmente, revisur las operaciones mismas y tograr todo esto o un costo mísimo. En el sentido más amplio, se aplica o todos las formas de la manufactura, taller artesanas y processos, nel como d las republicas. "

No nodes que empresas orilizan el término jumo a mempo. EM utiliza el término manufactura de fisjo continuo, Hewietz-Packard lo Ilana atarena de producción sus almacén y manufactura reperante. General Electric lo nombra administración a la veno. Bocing manufactura magrit, Motorola manufactura de cuelo corro y varias empresas japonesas samplemente utilizan el término atarena Toyona. Algunas empresas autin utilizando el término compensació bastato en el trempo (TBC por sus sigles en inglés).

LA FILOSOFÍA DE LA MANUFACTURA JUSTO A TIEMPO

Les fabricantes estatounidentes esta geográficamente localización en mecho del morcado más luemeivo del mundo. Esta ventaja los daberia permatr venotr a la compatencia con una respuesta rigada a las necesadades del obcesa. Los faxios de las empresas extranjona en los mercados estadounidences basa empuedo a las firmes de cae país a morganizar su possamiento empresariaj paes apfabage una rigada maguassa bacsa los chesaes, como un arma clave para garar una penetración gracione en el mercado. Los empresas de Estados Unidos también disegar enconorar pranteria de hacer las cosas más aprisa, de manera que puedan tener más ésito en los atructivos mercudos del extratuero, donde están en desvensas geografica. "Durante años, las empresas manufactureras en Estados Unidos tuchanos por proporcionar production con el muyer valor al conto más bajo. Alvira, las empresas lifieres proporcionan productos con el mayor valor al como más bajo con el mempo de spapueses más respués. Lina respuesta respués a los demandos del mercado seprenesa una ventaja cumpentiva poderosa y somemble. Verdaderamente, el nempo ha conorgado como una dimensión domipaote en la competencia global, cambiando de manara fundamental la manara en que compute usa organizaciones." Ya no es suficiermenteste bismo para las empresas ser productores de ulta calidad y bajo costo. Para tener ácuto boy tambiés debes ser los proteros es baçor llegar rápidamente productos y agrecios al chemas Empresas como Northera Teleccon. Xeros, Howlett-Packard, Toyota, Monorole, General Bioconc. Honde, Sony y Conon están imiscondo pado a tempo como un semi en la accleración de la respuesta a los mercados. Para competer on ese nuevo essumo, el eleir de pe**dide a cutrago** (pempo procesarido estre el momento en que un cireme coloca un pedido hasta que lo recibe) debi reducine dristicamente. La figura 14.1 discrit esse concepto enparation. Justo a Bernpo es el arma de elección actual para reducar el herapo transcarrido de que ciclo.

Desde el punto de visca tradicional de la manisfactura, la utilización piena de la capacidad da producción era un objetivo clave, da manera que se produjerna mila productiva con menus trabajadoras y máquenas. Este tipo de passamento lilevó a grandes filias de inventacios en proceso expe-

JTT or selfen para opader a radiatr al clarega menscarrido desde el morrarem un que so cultos ser postelo, funas el morrarem que se embora.



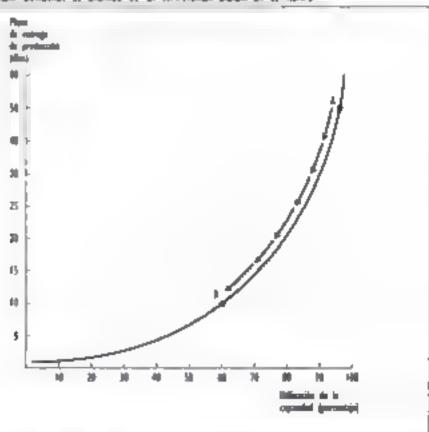
Frank (4.) Et doo se sepro se rends à la bissela.



rando en los centros de tralego de la manufectura. Largas filas nignificados que estiquente y trabajudores quece sentros que esperar que productos parcasamente sermandos llegaran a ellos, por lo tanto, la unhapeción de la capacidad era may elevada y los contos de producción may bajos. Desaformandamente grandes filas de suventuras en proceso también seguificados que sos productos ocupabas gran pome del mempo de manufactura samplemente esperando. Con esta organización, que conspublica que estabas mai equipadas podrías competar actualmente, basándose en el tiempo

La figura 14.2 dustra este tipo de pessamiento tradicional, que piede ser mortal para aquellas empresas que desens utatam la velocidad como arina. En esta figura, degardos que una empresa

FIGURA 14.2 - Unicodos de alto componer di enemes de la competencia disson en el neme



Reducción en il. = 144,6 48,0 = 96,6 mbases.

Al incrementar el tiomo de producción de 12.063 umbajos a solo 52.25 umbajos diarros, el WIP se ha reducido de 144 o umbajos a 46 umbajos, en decir, uma reducción de 96 o umbajos.

How parts a tremps combinaged in comoderg cours and monocerts approved, so que hace day decadas Torosta papalament este progrationaçais. Son embargos quarts encuentre internante que 40 años actes gans parte de las aleas mecapanadas en parto a trempo bartas cumbrandas e simplementadas cap étato per una empleo estada ambiente. Fund Mater Company, que paso en practica este procedemente en su planta de Deurbora. Macingan, dende se production has boid mariel. T. En su labro de 1936 titulado Toras and Toroseros. Mento build presenta un procedimiento de producción que en autoritro-samente sambier a pasto a trempo. Forti describe cumo el materia de brato de hierro se descurpaba de titulos, se mandiormido en acero y se conversa en amornos des terrostados, que se embarcaban a tax chemes en sas planos de trempo internos a 40 tituro. Independentemente del impen de pasto a tampo, ese pos administra para la productiva comante en un conjunto de aleas atales que pueden ayudar a las concresas a conversir en más empresidores.

Айсять, неагром свайем или бол гоцианное рага на павиластита разко и петгро-

REQUISTOS PARA LA PARRIFRIZURA JUSTO A TIEMPO

La idea fundamental de posto a trempo en hastajos sencida, rechace densiscamente los inventarios de productos en proceso a trado lo targo del sistema de productos. De esa manera los productos fluven de los procesores a la producção y a las etientes san retras. A com may paço retrajos o fluven person intertupciones, a exception del trempo salitando para produções en los centros de trabajo de la dismitactura. El objetivo principal de la manufactura paste a tempo es reducir los platos de estrega de la manufactura y estra la lugra principalmente mediante reduciramentatique etim productiva en proceso de la manufactura y estra la lugra principalmente mediante reduciramente de productiva de productiva estra productiva estrado de la manufactura y estrado estrado estrado de productiva de productiva de productiva estrado de la la la producenta.

La majorità de las aplicaciones de AT has accumin destro de la manufactura repetitiva, en operationes dinde se produces autorità de productiva employa a elevada velocidad si un gran solumen quiverentere las materiales en flujo continuo. Las libracia de autoritàvites I sonti, devide puede habitive ottendo el concepto de ITI, sin quatto el surpo epimplo de si unos en la manufactura repetitiva. Un testa differente el flujo estimatas del producto base bastante sotopie la plantacione e control de la productiva el flujo estimatas del productivo de post de salles. Es rurs e une excusiva de justo a trempo en infleres arresanales grandos, de unbajos mos complejos, di orde la plantacione y el materio de la productiva en entrendore complicada. Talleres arresanales mas pequeños a menos complejos has electrodo macrigo modificaciones para cambra las representantes, de unimento que se compartes de signera sonda a la majoritación repetitiva. Analizacemos más al respecto en la significa soción.

On fraction of comments de Highland Park Advantity de Fond, moserado aquí en 1916, poste las práctico esputats Albest tromporation en pusto à stampa. El astroma de labora en truma se stampatas de un farco, erandormata en usarra, serventa en eradolas. E un entredos a se embercata al glante, todo allo de un plato mater de 40 horas.



JTT no es gracis, deben ocurrir escritos cambios en la fábrica y en la forma en que se administra, mates de que se puestan conection los bestefacios. Estre estos cambios estás.

Estabilizar los programas de producción.

- Hacer im filbricus ints enfocadas.
- 3 Incrementar in capacidad de produccido de los centros de trabajo de la manufactura.
- Mejorar la calidad del producto.
- 5 Hacer une capacitación cresada de los trabajadores, de minera que adquieran ratilitiples habitidades y seun competentes en varios puestos.
- ileducer las repturas de equapo mediante mantenamento preventivo.
- 7 Desarrollar relaciones a largo plazo con los provociores para evitar interrupciones en los flujos de consena?

En Toyota, por ejemplo, los programos de producción um a la vez estables y nivelados. El programo emestro de producción (MPS) está (qui puta el promer ento y el MPS cumpleto cubre un ado. El programo de producción en establem el mismo en cudo umo de los diso del mes. Esta aquallos que los estas producios se establem en los mismos cantidades y en la tesama necuencia cardo umo de los diso del mes. Toyota diviste la cantidad umal a fabricar durante el mes de cada mudejo de mismos de los diso del mismos de diso de trabajo del mos, con el objeto de ribitarer el volumes de sas mudelo que se producirá indos los diso, lacturo, se durante un mos fastus necesarias adlo umas cuantida emismos de un modelo en particular, algunas se ensamblentas cada sinci de los dáss del mos. Con esto se consigner tener un mismo programo de producción dumo durante acida al mos. Este procedimiento para el MPS semplifica la explosión de los componentes, el flujo de mismostes y las exignaciones de trabajos a los trabajodores. Se la fabricación junto a mampo las de funcionar uma payesaguas programos de producción estables y invelados.

Otro requisito importante para la manufactura junto a tiempo as la necesidad de tener (dibriraz) más reformátiva cas lábricas especialistadas non más fáctim de administrar y JIT ne bissa en ja signiplicadad de estas fábricas enfocadas.

Un requeste fundamental para IET es incrementar la capacidad de producción de los centros de trabajo de la manufactura. La figura 14 I muestra que al incrementar la capacidad de producción, no reduces los plazos de entrega de la manufactura. Por lo general, la capacidad de producción se incrementa de dos formas, intracado el retino de producción y reduciendo el mempo de propuración y puesta en marcha de la manufactura en los centros de trabago. El ejemplo 14 i maioró que argitado reducciones districas en los plazos de entrega de la manufactura. La capacidad de producción tentives se pueste incrementar reduciendo el nempo de preparación y puesta en marcha de la manufactura en los centros de trabajo. El tempo de propuración y puesta en marcha as el tempo necesario para ajestar las tradiçionas, cumbrar de materiales, cambrar la horramienta y hacer todo lo que sea ascenario para puesar de producer una producer una nuevo en un centro de trabajo. Dado que la producerda en to centro de trabajo ve queda detenda macertas que éstos se modifican, la disminuerda del tiempo de preparación y puesta en marcha reducará el tiempo de detención e incrementará la capacidad de producerdo. Como se puede ser en la figura 14 2, el incremento en la capacidad de producerdo de centro tentrales de la manufactura.

A) inejecto la cubind del producto, dar entremaniento cruzado a los trabajadores, dispripuje las reptaras del equipo mediante mantenamento preventevo y al establecar en flujo confiable de matenades de los proveedores, se manenzan las mierrapcionas en la producción. Estaduaremos cómo mejorar la cabidad del producto en el capítulo 17. Administración de la calidad, y en el capítulo 18, Cuntrol de calidad. También estaduaremos lo relativo a la capacitación cruzada de los trabajadores en el capítulo -6, Productividad, trabajo és equipo y delegación de autoridad, y lo que se refiere a mantenamento preventavo en el capítulo 20. Administración y confiabilidad del guateminación. Dado que los trabajadores estás capacitados en varios puentos, junctura paster de sino a otro puento, negún sea nocesarso, para compensar cualquier desbalance en el flujo del trabajo que padiera haber sido causado, ya sea por problemas de calidad o par descompostars de máquinas.

Trescudo estos facuves greacenes en la manufactura, turde o temprano el éxuso de JIT mejora de manera amportante.

Figure 14.3 Princet public in Properties of Properties at artists interested



Pero indivita no ha terminado la tarea de eliminar los problemas de producción. Será necesano vigilar y seguir el estudio de áreas de pusables problemas para asegurar una mejora continua. Los fabricames japoneses han practicado lo que ellos conocea como dalgas, objetivo de una mejora continua en todas las fases de la manufactura. Los garennes puedes narrar a los trabajadores a reducer los siventarios en proceso sodavia un puso más para ser si ocurre algún problema de producción, e alemnificar así una sucra para que los trabajadores la obmanos. La preparación y puesta, en marcha de la maquinaria se puede estudiar colaborando imbajadores y perestes para reducer jo instantánes. Desde hace mempo, has tabricames paponeses han atabado el término SMED, argina para asternamino de avaganter sen un asterna, separfaciando que su mota en que tada preparación y puesta en marcha de disqualações tomos cuenos de un aquinto.

La mejora commun es central en la falousilla HT y la maón clave de su énjo.

LAS PERSONAS HACEN QUE FUNCIONE ST

Los negocios tarde o temprano tecam écuto o faltan debido a su gente y IIT au es excepción a esta regla. Dado que IIT es un sociema de resolución obtigada de problemas, es esencial tener una fuerza de trabajo dedicada, composituada a trabajar unada para resolver los problemas de la producción. La chatafactura IIT por la taran, trese un fuerte elemento de capacitación y participación de los trabajodores en todos las fares de la manufactura.

En printer efricato y de la atriver auportanera, es qué en una organización deberá desarrollarse tata etaliara de confinita stantas y de aquipos de trabajo. Los perentes y trabajadores deben considéranse extahoradores comprendentes en el éstimo de la comprena. Se alcenta a los equipos de trabajo a que se retinan en banca de sobremates a largo planto de las casass de los problemas de producción. Tarabién se les absenta a que susperan majores maneras de bacer las como, desde paquellos superencias hasta problemas de upo estratégico. Junto con una cultura enganciacionata abierta y custifiada, cargbién debe desarrollarse una actual de lesitad al equipo y de autodocaptino. Dado que los trabajadores están comprenendos en el ésato de la empresa, el equipo de trabajo — cuás que el trabajador quávidanl— se convierse en el foco. Los trabajadores no con lábras de actuar por al tratación y de iguante cualquier romiero de bacer su propio trabajo aguando cualquier entindar que puedan elegar más bien, jos métados y entindores acordados por el equipo non los que prevajercio.

Otro factor importante, vital para el ésato de RT es la disignación de potocidor a los trabajadores. Esto supofica que se ses de amondad para tomar la sucastiva en la sobjetido de sos probletios de producción. En vez de especia la bendición de arriba, los trabajadores sienes autoridad para parar la producción en configuer momento para asuatra como problemas de la calidad, mal funciotumiento de las máquinas, o preocupaciones de seguridad. Se alienta a los grapos de trabajadores a trabajar parsos para hacer que la producción urranque rápidamente de nuevo. Uma vez identificados los problemas por los trabajadores, se los attoiras a que se relatan durante los tiempos libres, an-

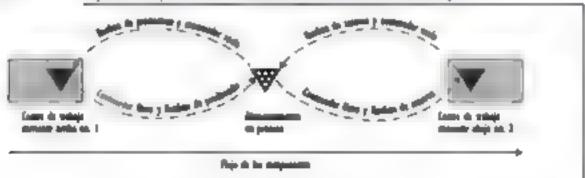
Fizza 14.4 Togetic Number

Tarjota Ranhan do acarros Candol do composus a protect MT-16 Bacques del composus carace de la literatura del composus carace de vilonio. Tarción de los asserce de la literatura del composito de la composito del la composito del la composito del la composito del la c

Tarjeta Kanhan de productión amini de response a product MES de Descripció de composer caraca de releito Familio de los a product del Capital canadar rep. (np. 1) Espen service de de S. Lacalcador de aleaconorses servicado MES de canadar de descripción de descripción de programa de MES (Service de Capital de Descripción de programa de MES) Espenso de Alba (Service de Descripción de programa de MES)

Frank 14.5 Fujo se las source Source y de complesiones some ses comos de tarrigo

25.4 500 (20.5)



prioridad (¿qué dedenos necla liberalas qué dis. entado y en qué stemencia?) son rationrias, por la que la planención y control del piro del taller se sulme a planear y controlar el coovieniento de dedenes entre centros de trabajo. En ente nituación semalla de programación, las selutes visuales y los Kanban den los duicos dispositivos mecanicos.

La Sgura 14.5 literra la propera en que opera Kanhan. Canado na trabajador en el piaz del taller en el centro de trabajo mimero 2 comanne abajo nacesita un contenedor de componence para un operación, hace lo signicate: capaz de acumular indas la herramientas, dispositivos, aditumentos y la primera porcado del Jote siguiente, juntos at ludo de la máquina, lumos para acrancar, incluso pudiera ser capaz de cargar la permera parte en el murvo dispositivo que se colocacá en la máquina cuando ésta quede tibre. Estas acescares pueden reducir sustancialmente el tiempo ducame el que la máquina no en productiva, dumans el nempo de cambio, con unay poco quan adicional.

Se puedes obsenes discernamientos may tínios sobre las reducciones en la preparación y puesta en marcho de la maquinaria a través del estudio de empresas que hayan implementado programas formales de reducción de preparación y puesta en marcho de la maquinaria. En uno de sus estudios de unvestigación, en la University of Virginia, John Leachite analizó los programas de reducción de preparación y puesta en marcho de la maginaria en cinco orapresas, en programas que abascabas una duración de dos meses hasta cinco años. En una serie de dos artículos, Leachite proporciona detalles de los programas de reducción de la propunción y puesta en marcho de las compañías, y compara diferentes procedimientos para anguar inversiones a las actividades de reducción de la preparación y puesta en muscha de la maquinaria, para obtetor el boneficio máximo. El loctor interesado quede consultar dichos artículos.

No atilo resultan hajos reveies de inventario de reducir comos de proparación y puesta en marche de la maquenaria en JTT sano nambiés la empresa o la fábrica empieza a funcionar de una mamera, may samular a un assenna de manufactura repagniva.

Trabajando hacia una mankifactura repetiting.

El APICS Dictionary define esta forma de producción como "in producción de vendades discresse, plapendas y ejecución de acuendo a un programa, por lo general a una velocidad y un volumen relutivoturam elevados. El matural trande a moveme en flujo comuna durante la producción, pero varion elementos pudieras sur producción de manera accumical desarco de dicho flujo" ³ Se pura de una producción enfocada a producir forma de producios empadarizados. Son maturas en los custes los productos fluyes comunaciones a lo largo de una rein directa, haste que se termanas y en los que bay many peco investirario en procumo y los componentes ruja van se dejus de mover. La populárentes repeticiva electroniste de la refluir a la producción enfocada a procusos de producios especializados sobre pedicio, que se pranente en sulfaros gracasantes. Los proponemes de junto a transpo alogartas que incluso en los talleros entenandes se puede bacer que se componen quis como se fueros una manufactura repeticiva.

Alguna empresa, has trabagado daro para hacer que sus filhnicas se componen como una meperfectura, represava. Estre lo que se puede hacer para modeficar una filhnica para hacer más repetitura se producerón setá.

- Reducir los tempos de preparación y priesa en marcho y el templo de los losos de producción.
- Modeficer la desposeción física de la Cilmon para permitir física sin obsidesto de productos
- Converter conjuntos de máquim destro de disposiciones finces enfocadas a procesos, a centros o celdas celulares de manufactum (CM). En CM, los grupos de máquimas funcionas cotros olas enfocadas al producto, destro de um disposición más grande.
- fantaler sistemas flexibles de manufactura (FMS). Estas grupos de calquinas puedos aceptar non diversadad de productos sio nucesadad de cambras de calquina ejecutados por trabajadores.
- Estandurozación de componentes y sus dissolos para roducir la cantidad de componentes y
- Capacitar a trabajadorea en varios guestos. Basa trabajadorea flexiblea puedes pasar de un centro de trabajo a otro, según sen necesario, para balancear la carga de trabajo en la fábrica.
- fastalar programas de cameramicalento preventivo efectivos, de manera que las descorapostatas de taliquesa no asterrompas el flujo de los productos.
- Instalar programma de control de caladad efectivos, de manem que los productos defecturados no uncrearque el flujo de los productos.
- Desarrollar una rad efectiva de subcontratantes, de manara que el flujo de usaseriales hacia el inserior de la fábrica entre continuamente, para apoyar a los programas enternos de producesón, parmiticado así una producesón nin interrupciones.

lucimo si um emprene no punde convexir tedas um operaciones a manufactare repetitiva, algume secciones del sistema pundas sur superitivas. Por ejemplo, um canado en emches, productos disc-

ingrantāma neggyniai 14.5 <

ÉNTRE DE PARRIECTURA PARTE À TREME.

browns are Corney, Inch. Go. nerel Bectric, Motorole y Rubbermed the reducate his resemble. Productionale stationale de pârsejeplan y control de la producción passa a sampa (ET), que reducir las reveto de resemble de mate al processe. do production. No sodar his labor-Carrier han pringrade parts a throught. parts richan aquallet que no la lanhecks, her gerendels a view can manon terromanos. Las altresites mans detrearis or los afon 60, min cores compa de manager proponers, han fractio recognito que en figura las tr-Verseros mesmos Además, sener Promiertie infertures Sarajo e projerar la calidad del produces, a reducir his anata, de predestable y a mercalfor its perceivibilities a los maceridades de les charese, Robert W. Hell, proforer de administración en Indiana Jeverney seemen que les arrarens en fan 📆 ean en entên afhektreke una administración de enverantes "strophyroprin pe splittin de les reighcine. Si umani anni competionale on unpromodo mandal y no la está haciantio, no surà capas de campose" y ayrage "Hales principes de impristates

un hour unringem et gradettiet de benamme "

En los otas 78. Chrysler Corporights utility) attainable de la capacidal con exemples (producedo pero deliberaciji. Accessité subscribe piete : martine in librar approximate problemes, a posser de oucleapores en lan ambitos. Carrello la discreptio per radge representation. October tothe states of the substitution appropriate de vandares en les passes de la estpress, Destr evences, Chrysler fail hacho majorsa significames, ha camblade a planer do capacidad agrapala. que selleme revelações de la capaçada? ope public perdusin (product sptire problet. Afters conserve automarchia a malettari da ha agaretta di do too charcos. En ou plants do Bales dara, Mirasi, las Propincios de carrprogram or constraint, or property. cade 1.5 disc de Vibigo, un dissegue the same contracts over the authorize for Bricareas de augumérica, aurque teritoria manufactura germaternalizazionia de des services para library un deterritori sono regi que abblemen al prodido, más de dos veces di mango. requestion on Japan.

lin Correggy of programs haden at planting to the court of large of streettame as perpulsion? All compression to den Perce que entellet éternitaries, les rates de muchos problemas de prodescribe de Current quaderne el dis-CARROLL CHICAPPER CAR SPEED 60, de la enversión es malmares inequippin thus, on duty, an age on their quar marriero. En la places de livets, Name York do Carring, un receiprio que soupais can meso especto da planto como seo campos de fudiril la desparação y seránte han despuracalo garantenamente dos secursos partes del severante de la Mista. Il particle of glowy order rigidity y ligh common con les deves mis caronnos. Un aquipa de 16 parsones, inclupendo 12 trabajadores por horas que emailies ly califold y fee problemes do Designation of the latest and the la problemus de producción. Los prorelations han responded, y asso ha sysdado a fat relaciones sindicales, dada que derecto las deprendence de la THE RESERVE AND ADDRESS OF THE PARTY OF THE tromado restauciones en la faeraja detrabajo, con el objeto de compansor INVESTIGATION OF THE PARTY.

Printer "Plane Merchant Half to Managing tempore hing Status Depositud". Wall Street Americ, contrader de 1990, A1, A2,

de matin comune tento tempo derento la propurazión y provin en marcin. Esto puede contribur e un custo momo de mano de otro y lugo carries condiciones a una más elevada utilización de la capacidad de las uninsums.

- Trabajadorio capazitados est machos puestro. Perdisti puesar de un trabajo o otro regia se los responses pues balanciar lo curpo de trabajo, lo que contribuye o una elevado utalización de las trabajadorios y a un momo cueto de mano de otro. En algunos ouspecsas, los trabajadores do confeccioneles no están ristragados por regias caráccales functuaries.
- Programas de enguralad en el unhayo para sua unhayadorea. Una manue retacido de los emplesados do como reculiado um funzas de trabajo más especiada y meneres costos de contratación y especialisticado.
- Una Reporte de trabajo más paren. Los cames por cualistico a la salud y retaro una satemorea.
- Administração de la calulad temá (TIJM). Todos las malaquidores actin involucrados y monvados para laçon que la imaginas ne converte en un ácuso a mivila de un producto de caldial participa.
- Ratio de artemetratorio formales en relaciones de confirmes suive efector y provincior. Escuneregion a largo plana has vanalizado as continuadant en el manuscirio, mejor caladad de exaterados communicados y o la largo, en mesor contre de los uniterados.
- Ention de unimentación participativos. La action de los perentes bació los trabapidares y
 políticos honovolemos de participa de los compatios has tendido a desarrollar una coopera-

Instructiona mousting, 14.4 ii

Maduración de la implimientación de justo a tremo en Amadas

Cutado junto a transpo de implementa por primera vez con áreco se uma empresa, los beneficios por lo general ton clarca y paracen sustinciales. Pero al pasar los años se reduce la casa de majora. Para concesar majorando en las operaciones, las empresas puedan adopeir comos procadimentas para majorar ou militodo parto a terropo de manufactura, ua evolución de las operaciones, un Armedia fuetra quita ripo de aconcega.

Amadia frebutrata of Suffolis, Virginia, manufactura maqueraria agricola, incluyando mispania, costechedoras de cacalustos e imagedoras de tobara dura, as como maqueraria industrial, incluyando equipo pera el procaso de abonos horticolas y el macicipa de productos de desparabito orgánico. Con aproximadamente 30 modulos de productos estandar las ináquiras agricolas se comoruyan en locas de 10 a 25 unestadas y las máquiras imbatriales se construyan en locas de una a trea unidadas, que a manudo se labrican sobre pedido.

En los alfos 90, Amedia decidió power on práctica parez a triempio. Se observat harefore system to m al costo de la source de obra y magorue en los pissos de everaga. Después de un par de años, conomistan los device y his proposition de respons, poro ura oridaras que la caredad da éntes y de bereficios decirebs. Hacar come advocable, para reducir theregion de proportición y passite enmartire de la magamente, por apemplo. Padent's residents contons y descurrento se huburan obtantido majoras mangratio. Al principio auto fue precouperes para la administración. pero pomertormeres se reconscó coand any edge normal del proceso de . reduración de la manufactura sumo a Darryon, Arrendys Public "Preschicturilo lo meter de la constite" La seroresa necastalia algún procedimiento para daterminar pulles provectos ofrectes shore di benefico potenzali mia alimedo y delector per propetor un préciso.

Despute de acustir diference Bros sobre munifictura, la garancia de Amelia decido adopter el procediremento de la teoria de tel metricciones (TOC) para arabiar el pictoria de producción. El objetivo principal del arabias del TOC es estudiar los cuellos de bosella del sistema de producción que actualmente estan limitando el caudal o mono de la producción El arabias TOC identificaciono resonación un soplete de plasma CNC. Postenormente, se pued les prácticos un proyecto de meducción de tempo de cambro de méquina, para modificar el equipo de mercejo de resormide que se setaba usitizando.

Otra restricción adjentificada por el antinos TOC fue el departamento de comportes. Para inspirar una disponibilidad oportuna de los componentes adquindos se aestableció un setema Kunhan para partes composedas. Se hicieron arregtos con los proviedostes y se colocaron tánjette. Karben en los lugares de almecenamiento. Sigue la majora continua, como un sefuero permanente en Arredes, y tanto justo e tiempo cómo TOC están jugando papales de importance en está esfuerzo.

Faculty Holden, by G. Karmit, "Managing HT Toronto blancing, Freedomers and formation Management Analysis in the eigenfact Difficulty do 1987), 47-70.

ción corre embajadores y gerencia. Los que proponen este estato de administración declarar, que estas factures han resultado en embajadores estas compromesidos

Probablemente jarnés sabremos cuili de ostos factores o combinación de cliva son sos responsables del écuto de los segucios actuales, ya que todos se han combinado e integrado con passe a tempo y resulta esquosible artistos. Al final, parto a tiempo y los demás factores arriba enlictados formas on sustema total y una fidosofía de manufactura y es más bien el total más que un partes la casas de se écoto. La butantidade undustrial 14-4 describe la forma en que otros procesimientos de mejora de la casosfactura se pueden integras en junto a tiempo, conforme una empiresa madare la pueda en práctica de ante procedemento.

Los preguna reduvis sus respuesta es si todos los fabricantes estadounidenses deben adoptar la menofactura JIT. Para algunas de casa firmas, el medio principal de competir no es mediante plaros de entrega contos. Para ellas, el conto y el enfuerro de amplementar JIT quazán no se justifique

Poede totas i michos citéses, nicleso allos, cambur la cultura fondamental de una empresa a una cultura equipada para entrar en la competencia bisada en el trempto. El compromisto de la organización de abajo hasta arriba, es enorme, y estos programas no se pueden inscisir a la tipera, con la pretención de probar otra eneva moda proveniente de la pressa empresantal Justo a mempo un funcionará hasta que se consega una producción en pequeños lotes mediante programas, en usda la fábrica, con la finalidad de reducir tiempos de prepunsoón y puesta en murcha de la maqui, nuria. Tembiés, a mesos que las timess de productos se depunso a través de una diferente estrategia comercia. La autoraleza no repessiva de los procesos de producción funcionará contra justo a trempo. A peser de que MRP maneja extremadamente tuen una gran diversadad de productos, ITT sumplemente no funcionará en esas condiciones.

En se estationare per obtenar les beneficies de la manufactura parte a bempe les fabricantes estadoundemes no deben abundoner las curacumancas possevas de su sessens de produccion sun tener la seguridad de que los mervos suficidos les aportaria surprise resultados. Actualmente alqui nos fabricantes de Estados Unidos aceptan elevados unventarias ceura el precis que deben pagar prise lograr um elevada utilización de trabajadores y de subjenios. Asseque los fabricantes al·li hari logrado utili elevada utilización de trabajadores y milgionas an inventarios alian, essán pagardo utilipropo utili elevada utilización de trabajadores y milgionas de ingenerária y en tradificaciones al equipa para lograr trenques de proporticada y prepara en muchos de impensanta binaciones restaurantes entidades programas de explicación que preparate a las trabajadores en varios paestos, pagatado intritas generanas en emparates de producción minuminación de alias memolagas y desarrollando delevados interior programas de producción institutos entidades parates programas de producción institución instituirados. A únitivo que los fabricantes entidaminaciones estáti dispuestas a configuración estadores de producción de alias producción invesira de aceptados. A únitivo que los fabricantes entidaminaciones de aceptados, nu precies experior conechar los beneficios de parate o tiengo.

RECOPRIACION

LO QUE HACEN LOS PRODUCTORES DE CLASE MUNDIAL

Para machas empresas, el acadera dal paego as compensosa basada en al marapa. Para ellas, al medio principal de captarse sa para des marcado se a provia de encontra formas de encoger el ciclo de padido a autrega. La manufactura junta a tigrapo (JIT) es un sustema que acelero tunto la producción de las prestacion, que nenguna cara forma de producción puede competar. En la manufactura JIT la cultura fundamenta de la organización distinción modificarse, de una que verfacian la univación de la manufactura. El la valocidad de producción se logra a través de una reducción distintación de la producción de se servicio de los plases de entrega de la manufactura.

Deben complave crettos requestos antes de que justo a tiempo tenga la oportundad de tenur écuto. La producción dete ser una remafactura republica o modificarez hanta di punto que se crimparte crimo a lo facra. Las productos dehen marverne a través de la preduceróa qui un flujo continuo. sto desenente en magón paus. Los programas deben establicarne y navelorne, y las empresas deben convertarse en más. especializadas y enfocadas. Essos cambios bacan que la planeación y control de la groducción sen lo miliciamente sample para parastar que funcione junto a tempo. Adomás. deben umplementares contento programas para mercanatar La copocidad de producción mediante el excremento del refeno de producción y la reducción de los compos de preparación y questo es marche de la magamana. Adecionalmente, los programas debas element los defectos de los producers. y las descrimporturas de las entiquants como funcie de estrrrupción de la producción. Para bacer frente a eventes o sacesos mesogrados, los trabigadoses debés tester espaçaturado grupada, de remeers que pandon resistar versos tagraja.

Todos los elementos de JET non esenciales, la alternación del desperdicio, la volucido obligacione de los problereas, la elaboración de trabajo en apapo, la alternativación de la calidad total, el procesamento paralelo, el recursi de la producción Kanton, las compres ITI y ses programas colonomiales de miliocolis de inventarios para increarse a sua figuralização resentação.

La retribucido de escrite para las empresas que puedon singlementar con éxito en antestas de maintacitara purto a tiempo. Los inventarios se reducarán defisitemmente y el nempo desde el pedado banta la entrega se reduce de una manera emportante, pormitariolo utilizar la velocidad evitos un arma ques la explora de una precisión del resecucio. So mejora la caledad del producto y se reduce el costo del desportacio. El trabajo en reguipo y la flexibilidad de lo orgamencios permiter que estas empresas respiradas a tisda sourie de internoducios de los cisentes, y disdo que JTT está sufrecionos de manufactura estanto sibres de obstáculos

Ocunita cumbdalta de fubricantes papateres y estadontofetura limi cumbrado un operacione a III⁺ pero tuviera di que siveral gratido autum est estadora de tegermena y en tradificaciones al equipo para reducia deletacimiente a va trempos, de proporación y paesta en marcha de la maqueraria, en programas da capacioneste para entrenar a los trabajadores en militados de productos más brastadas que permiten programas de producción entables y nivelados. A mesos que los fabricannas enta dispuestos a tomar ese tipo de comprovado organimos enta dispuestos a tomar ese tipo de comprovado organimos enta dispuestos a tomar ese tipo de comprovado organimos ental dispuestos a tomar ese tipo de comprovado organi-

Las compañías que ticaca existosos programas JTT ya untalados están prepuradas para entrentarse en una competencia busada en el trempo. Muchos creen que TI representa una visada del futuro, donde la velocidad será un factor clave para ganas mercados en los mercados mandistas. Demanadas empresas han cambiado ya a justo a tiempo jura no tomado en consideración.



Preguetas de repaso y análisis

- Enliste algunos estros nombres para la manufactura ynstro a tiempo.
- Explique el aguificado de competencia lamda en el tiempo.
- 3. ¿Qué en el ciclo de pedido a matrega? ¿Cuilles nos sus communestas?
- Compare y contrante la filosoffa de la manufactura tradictional con la manufactura ET ¿Cutilea con una obpetivon? ¿De qué manura los logran?
- Explique la relacida entre la utilizacida de la capacidad y los tiempos de entrega de la manufactura de la figura 14-2.
- Existes y explique los prerrequismos necesarios pero le premafactura junto a tiempo. Explique bravemente porqué cada não de ellos os un requisiro.
- 7 ¿Queta as Shangoo Shango? ¿Cual fue un contribución a in massafactora parto a tampo?
- B. Exphque el agraficado de la figura 14 3, y disculara problemas de producción.
- Expirque los papetes de las personas es JTT ¿Cutil es el significado de la delegación de autoridad de los trabaladores en junto a tiempo?
- "Por qué es amportante la administración de la calidad total (TQM) en JTT?

- ¿Qué es procesamezato paraticlo? ¿Por qué es descable en parto a ticarpo?
- 12. Eaplique brevencere la forma en que funciona Kanban en el piso de taller ¿Qué son las tarjetas Kanbaa? "De qué manem aç utilizan en Kanbao?
- 13. Estima y explique los componentes de las composes junto a tiempo. ¿Caáles nos algunos de los obstáculos para su total adopción per las empresas estadounidemes? ¿Cultos son algunas maneras de superar ouquobstáculos?
- 14 Explique to que pueden bacer las empresas para redecie sus invencarios.
- 15 Explique algunas de las cosas que pueden hacer las empresas para hacer que sus operaciones se comporten más como massufacturas repotitivas.
- Entrate y caphique los beneficios de la manufactura junq lo a hempo
- 17 Explique la difficultad de identificar las razones para el écuto de las conpresas que ya ostán atilizando la masturfactura justo a tierapo.
- (8) Deben la mayoria de las empresas entadounidemes adoptar la manufactura justo a tiempo? "Por qué?"

TAREAS EN INTERNET



- Visite una libraria en linea como Ameson.com (www.ameson.com) y encuentre dos tibros rerecutes sobre problemas relaccionados con la manufactura justo a tiempo. Dé la ficha bibliográfica de cada uno de ellos.
- 2 Unitice lineraes para encontrar un artículo de investigación reciente sobre Kanban en la manufactura parto a tiempo. De la casa bibliográfica del acticulo.
- 3 Otalico humant para encontrar un artículo de urvestigación reciente nobre reducciones de preparación y puesta en marcha de maquinaria (reducción del tiempo o del costo de preparación y puesta en marcha). Dé la factar bibbográfica del artículo

PROBLEMAS

- 1 Una opuración de producción es un menena de fila de un noto canal y una sola fase, de tongotad ilimitada. Los producción es 27 productos por bora. La gerencia deses que los productos se queden en la operación es 27 productos por bora. La gerencia deses que los productos se queden en la operación en promodio de sólo 0.2 horas, ¿Cuál sería et nuevo ritmo promodio de la producción en la operación?
- En el problema I, centato se reduciria el inventario de trabajo en proceso promedio (WIP) con el mero rituro de la producción*
- 3. Um operación de producción es un sistemo de fila de un solo cistal, de um solo fase, de longitud distante. Los productos llegan a la operación a una tasa protectico de 50 por hum y la productión automatizada fubrica productos a un ritmo constante de 55 productos por hora. Ingenería puede modificar la conquistata sa la operación para incrementar sa capacidad a un gli-

NOTAS FINALES

Giles, Christopher A., James J. King, Ryan C. Murphy y Faul J. Roncy. "Meeting Consumer Demand Through Mixed-Model Manufacturing," Production and Inversory Management Journal 38, no. 2 (argumdo transestre de 997): 82-87

- Cox, James F., III. John H. Blackstone, y Michael S. Spenour, eds. APICS Dienomary, In. edicido, p. 42. Falls Church, VA. APICS—The Educational Society for Resource Management, 1995
- Blackburn, Joseph. "Time Based Competition: JIT as a Weapon." APICS: The Performance Advantage (jutio do 1991): 30–34.
- Ford, Henry Today and Tomorrow. London. William Henograms, Ltd., 1926.

- Hall, Roben W. Zero Investories, p. 37. Homewood, IL. Dow Jones-Irwin, 1983.
- Leschke, John P. "The Soup-Reduction Process: Part I." Production and Investors Management Journal 38, no. 1 (proper transmitted de 1997). 32–37
- 7 Leachite, John P. "The Semp-Reduction Process. Part 2—Seming Reduction Processes." Production and Insensory Management Journal 38, no. 1 (primer truncstre do: 1997): 38–42.
- APICS Dictionary on, od (Falls Church, VA. American Production and Investory Control Society 1987).

BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA

- Aggresal, S. TARP JTT OPT FMS** Barrand Business &cnine 66, no. 5 suppember-occuber de (983) 8-16.
- Blackburn, Joseph D. First Stated Comprehens. Homewood, U. Butantie One freeta, 991
- Cimon, B. Douglas, and Ko-Cheng Hrs. "RT and the Balanced Scorecard: Lanking Manufacturing Council to Management Control." Management Accounting 79, no. 3 (orptiombre de 1997): 18–24.
- Con, James F. III. John H. Blacksman, y Michael S. Spencer, eds. APACS Deciminary. St. edicion. Falls Church, VA. APICS—The Educational Society for Resource Management, 1995.
- DiBono, Paul. "Flow Massefacturing Improves Efficiency and Castroner Responsiveness." IEE Solutions 29, no. 3 (margo do 1997): 24-29
- Dizon, Lance, y Anne Millen Porter. JIT II. Revolution on Buyong and Selling. Newton, MA. Calmers Publishing Co., 1994.
- Perd, Homy Traley and Tamorrow. Loudon. William Home-mann, Ltd. 1926.
- (Hin, Christophie A. Jacon, J. Eing, Ryon C. Morphy. y Paul. J. Rossy. "Marking. Container: Defound Through Mused-Madel Mattefacturing." Production and Inventors Management Journal 38, no. 2. deputido trateate de 1997s. 82–87.
- Hall, Robert W. Zero deventories, Humawood, M., Dote Jones-Preis, 1963
- Hatma, Marthys M. "Communication: The Key to JIT Seccial." Prediction and Inventory Management (arguets tomaters do 1990): 15-21.
- Hobbs, O. Earnist, Jr. "Managing JTT Toward Materity." Production and Inventor's Management Journal 38, 66, 1 (primar missages do 1997); 47, 50.
- Imman, R. Anthony, y Sanah Hebra. "The Transferability of Just-in-Time Concepts to American Small Bassanas. Immafaces 20, no. 2 marzo-steel de 1990y 30-37.
- Agurent of Production and Inspenses Management La payoris de les articules sobre IIT se escapatem en este payon).
- Kattmacher, Odny "Cetting Control of Jost-on-Time. Horward Engineer Service 67, no. 5 (augtionalise-extense de 1989); 22:-131
- Landry Sylvain, Claude R. Dugany, Sylvain Channel, y Jean-Lor Theorem. "Integrating MRP Kanhan and Ber-Coding. Systems to Achieve JIT Procurement." Production and Inventory Management Journal 38, no. 1 (primer immerie do 1997): 6–13.

- Lanchine, John P. "The Senap-Raduction Process: Part." Production and Inventors Management Journal 38, no. 1 (primer mineure de 1997 - 32-37)
- Lerchke, John P. "The Somp-Reduction Process: Part 2— Soring Reduction Priorities." Production and Inventory Management Journal M. no. 1 (primer trimente de 997k 38–42.
- Louin, Raymond S. Integrating Kathan with MRPH: Automoring a Pull System for Enhanced JIT Inventory Management Parland, OR. Productivity Press, 997
- McLachim, Ron. "Munagement Instatives and Just-In-Time Munificationing." Journal of Operations Management 15, no. 4 (novembre de 1997), 271–292.
- Minchen, Ton. Dell Computer Sees Suppliers as Key to FT* Prochasing 123, no. 3, 4 de Septembre, 1997; 43–44.
- Mondon, Yanshiro. Toyons Production System: An Integrated Approach to Jun-In Time. In edución GA, Engineering & Management Press, 1997.
- Olmo, Tancha, and Seimus Mito. Just-in-Time for Today and Temperon Combindge, MA. Productivity From, 1988.
- Patroff, John N. Handbook of MRP II and JIT. Strategies for Field Handborton Control Engineered Chills, NJ. Printnot Hall, 1993
- Phone, P. Devid, "Applying Just in Time to Safety and Health."

 Overspanning Health & Safety 66, no. 4 tebrishe 1997 65-69.
- Sukatobura, Sodno, Barbara S. Plyan, Roger G. Schronder y Walham T. Morrie. "The Impact of Just In-Time Manufachiring and its Infrastructure on Manufacturing Performance." Management Science 43 no. 9 (suppossible da 1997), 1246-1257.
- Schonberger, Richard J. Japanese Manifocturing Techniques. New Hadden Lessons or Simplicity New York, Pres Press, 1982.
- Staft, George Jr. "Time—The Next Source of Competitive Advantage." Harvard Business Review (pulso-agusto de 1902: 41-51
- Wannek, Restreth A. Just-Je-Time for America. Southfield, MI: EWA Media, 1989.
- Whitness, Desirel "Applying Just-Str-Titue Systems in Health Care IIIE Solutions 29 no. 8 (agents de 1997): 32-17
- Yanta, M. M. M. Small y M. A. Wala, "An Empirical inveninganous of IET Effectiveness: An Organizational Perspective," Ourge 25, no. 4 (agonto del 1997). 46—47.
- Zipkin, Paul H "Does Manufacturing Need a ITT Revolution?"

 Harvard Business Review (enero-febrero de 1991», 40–50

Administración de la cadena de suministro en Mordano

ospert, es una empresa de productos efectrónicos, serpespeciales, mesumana efectrica, sereconductores y computadores. Sus versas anueles alcarcem 5,400 millones de dolares y penon plantas de manufactures en 17 estados de Estados Unidos y en otras «2 naciones: Emplean 254,000 parsons en todo el mando. Aureste las operaciones de Hotters se hebrar todendido, na funciona de comera, almacementatio y emberque se habian respecto con respecto a les demás unidades empresantes en lo reference a efectividad. A peer de que se habra massiado un strava paras a campo, questiros problemas con los mucarniles porque paraca que nade se hacia responsable cuando se presentaten dificultadas. Por termito, el pedido reciente de un proviedor lingó carde a la planta de indentipole de Mouserc. Compres culpó si almacim y a emberques, et elmacén culpó al corarol de produccións conorol de producción culpó a almacén y a compras. Enlargues arguyó que el pransportate prasspoló el podelo durante vanos das en Oxcaso represendo. por lo carso, la encresa. Cada una de las funciones aparetaban con dedo acusador a las demás. Detado a estas dificultades. Mostaro procedió a reorganizar sodas las funciones de administración de restortales colocardolas baro un vicarrandente de matemátes, ausan as responsable de todas las compres, logistica, almecamemento y agrammento del los maternales en todos los divisiones. Altoris, cuendo pourre cualquier dificultad refecioneds con meterales dentro de la empresa, el problema se dopane en al octriborio del vicaproviduras de mocernios

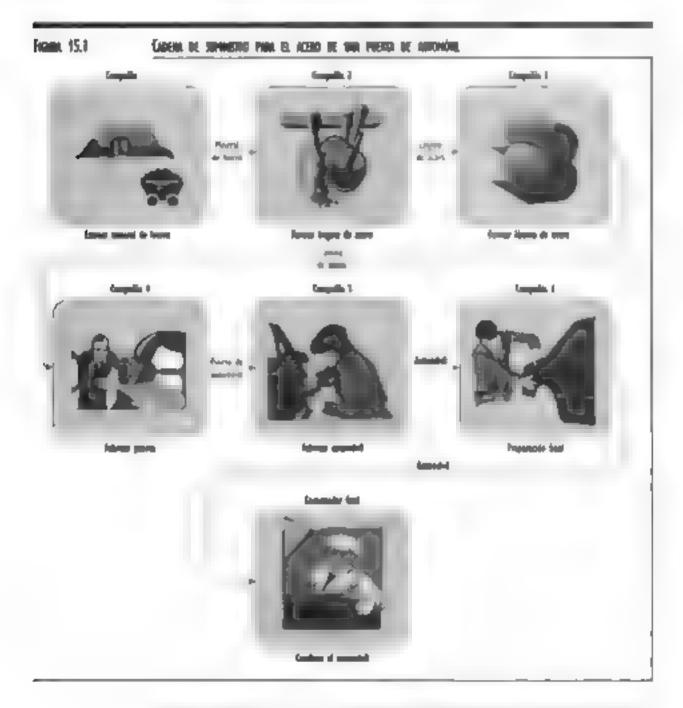
Corto timam el relato amenor algunas empresas fant reorganizado sas interiores de administración de materiales principales el mando de un ejecutivo de elevado revet, respetivable de todas las activadades relacionadas con el flujo de materiales en la empresa fistos cambios organizacios bales enfruen la mesción de la gerencia en esta función y antiray as sa respectada sa de administrar el flujo de materiales.

Les materiales con cualquer encondería autorada dereca o indirectamente en la produción de un productio o servicio, por ejemplo las maneras primas las partes componentes, use ensambles y les sumanistres. En la mayorità de las empresas de organización de los materiales es estat parte el ésta debado a que el como de compose almacemen mover y embarca el materiales representamás de la material del conto del producto disaccimente productivadad agrafístic reducto el conto de realizar el negación y en machas empresas estadormidentes, u se ejempo movie la administración de materiales, codo ser más se considera como clave para una mas elevada productivadad con percentes de operaciones estás trabajando ardumente para desarrollar receivas tomas, de administrate materiales de manera que se puedan mejoras las entregas a tempos la calidad y los costos y que sus empresas puedas sobrevivas en un mando cada ver más exemples to calidad y los costos y que sus empresas puedas sobrevivas en un mando cada ver más exemplestare.

Administración de la cadena de suministro

Reflexione en la forma en que los materiales fluven de los proveedores a una empresa, a través de um ripetaciones, y de ajú a um clientes. L'un perspectiva cada vez más popular es considerar el flupo de atateriales de los proveedores hantó los clientes como un auteria que debe administrarse. Es la perspectiva de concue comúnicamen como administrarsión de la cadena de auternator.

En as senado más ampiro, una cadama de municiatro se refiere a la forma en que los maternales floven a través de deferences organizaciones, empezando desde las inmenas primas y terminando con los productos terminados que se cutregan al commundor final. Por ejemplo piense en el acero atálizado en mas puerts de automóvil. Promero, una empresa minera exercia en un terreno con maneral de hierro y de altí extrae timenmente el mineral de lucirio enviente en la tierra. El mineral de lucero se vende a un alto harmo, donde se procesa con otros materiales para formar grandes lingutes de acero. Los lotgotes de acero se venden a una acerán, donde se calmatan y latinarios en higas grandes, deigadas y recondas. Estas rollos de bimano se venden a un proveedor automotiva, que se especialza en la fabricación de pueros. La himana de mend se coros, se oroquela y se empica, con otros ma-



teriales, para fabricar una puerta de automóvid completa. La puerta se vende al fabricante de autontiviles, donde se esquedia con curso componentes, para producte un man (completo [:]) automóvid se vende a una agencia, que sualiza algún trabajo de preparación final, por ejemplo, añadir moldoria. Finalmente, el commundor final adquirre el automóvid de la agencia, siendo éste el último calabén de la cadem de suministro. La figura 15.1 illustra esta cadema de suministro completa.

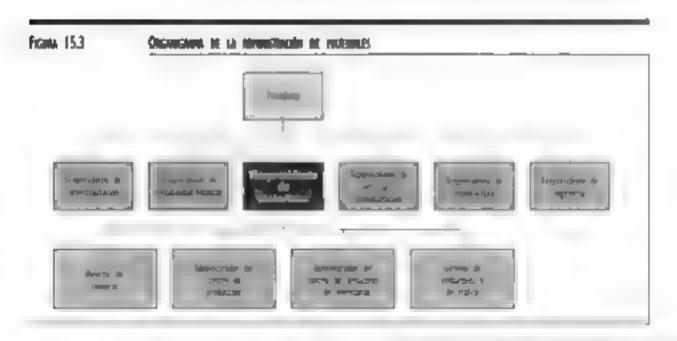
Las cadeans de varamento puedes formas redes completas, asvolucrando a muchas compañán y materiales. Un materia promo pasde emplearas en diachos productos terminados diferentes, producidos por diversas compresas y un producto final por lo general se fabrica cua materias primas diferentes de provandores distributo. Desde el punto de vista de la administración de operaciones para una empresa en particular, que se encuentre a morão carama en una cadena de cumuna-teo, sólo um porción de esa cultura será de interés y la empresa deberá administraria, por lo que,

Summa 15.3 Acronistanción de la cateria de survincias do la recursidada. STATES THE Interest is Production of WILLIAM TO THE PERSON MILES AND Aug street. 8 C9-23-PERMIT P difference THE R. LEWIS CO., LANSING PERSONAL PROPERTY. O JOHN Carried Page 46 referencies and 40

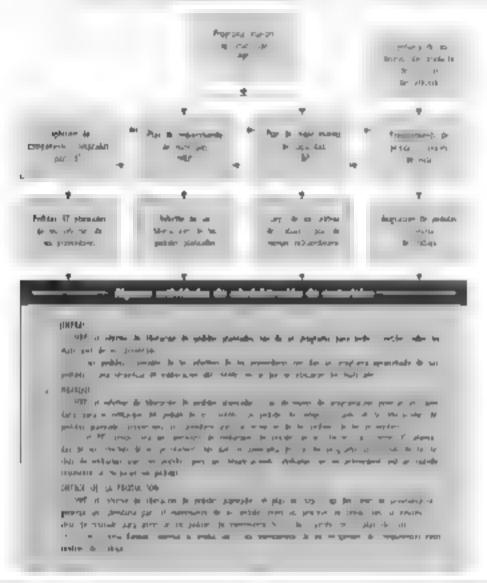
para la mayoría de las organismolosses, la minulatoración de cualcum de mandadatro se reflere a todas las funciones germenales y de administración relacionadas cos el flujo de quaternales de los proveodores directos de la cuspiesa hasta ens chemias directos, encluyondo compras, almacerarmionia, temperado, producesdo, manejo de matemates, emburques y distribución. La figura 5.2 stastos tan des vidades de la administración de la cudera do suspositro en esta planta de transfectora.

El estado del flujo de materiales, adquisción, almochamisento, invivamente y procesantiento de materias primita, compositora, caminables y summatora en una buena forma de comprender la tantifactura. Tumbiés, tervicios como empresas de materiales, de altoucemantente y de transporte se puedes considerar como umenos de flujos de materiales. En estos simeticas sodas un funciones organizacionales estás vitalmente efectudas por la plantación y control del senera de materiales.

La administración de materiales y la administración de la fegistica son des nombres alternon que a vaces se utilizan para hacer referencia a la administración de la cadena de sumunistro.



From \$5.4 Virgues nome MPS, MMP, CRP, JTT 1 in nomestation se independen



La figure 15.3 desen cómo la función de administración de restandes escapa en mochas organizaciones actuales. Algunas empresas has contrabando sus diversas hacesten de la administración de materiales en anticidepartamento, encaberado por en persone de transmitien o vicepresidente de materiales. Esta función ejecuniva constina máns las actividades de la administración de la cadera de contrativo y acepta la responsabilidad trasi del ministración y un classica a higo costo y eslidad especificada, duade y canado los departamentos de operación y los classica los requieranresponsabilidad de los generates de materiales en mineras, una realidad subrayada por sus diponistrate elevados ingressos, entre los más altos en la industria.

Es importante recunocer la relación entre la administración de materiales y la planeación y control de producción. La figura 15 4 alastra los virculos entre MPS, MRP CRP JIT y otras activadades de minoristración de materiales. Note las diferencias en la sumera en que se realiza la administración de materiales entre MRP y JIT.

En los assermes MRP el documento clave es el informe de liberación de podidos planeados, que el un programa de cuándo deben en sarse a los proviedores las pedados pur materiales y cuando tos pedados para la producción de los componentes y ensambles deben enviarse a los departamentos de producción mierros. Ese autorne nos da un programa para:

- Comprez para podir y recibir materiales de los proveedores.
- 2. Embarques para embarcar los probdos de los chestes y de los proveedores
- 3 Control de producerón para planeas el movemento de los podados entre centros de trabajo en producerón. Las fachas de unalado amorazan el movemento de los podados, de acuerdo con los planes de rom.

En ten sistemas IET has pedidos planendos de los enformes de los proveedores dan si departamento da compras, al de embarques y a los proveedores un programa aproximado de cistada ser rún nacesarios los padidos y la secuencia de eighoração del cheme secuencia seguir la cuas serán necesarios los pedidos en la planta del cistate. La saturdosazação de los cenharques reales de los pedidos quedará desermando por los comunicaciones cutadantes entre chemic y proveedores. En JIT un saturas Kanhan controla la producción y el movimiento de los recipientes entre los centros de trabujo.

Las compras. In logistica, el abracciu y el seguiamento son cautro actividades importantes en la administración de los materiales o en la administración de la cadena de sumanistración de materiales franco estructural pura el estado de la naturaleza y alcance de la administración de materiales

COMPRAS

Los departamentes de compras adquieres materias primas, componentes, maquinaria, suminisitos y todos los demás bienes y servicios atálizados ou los anterias de producción, desde sujetapapulas hasta acero y computadoras.

IMPORTANCIA ACTUAL DE LAS COMPRAS

Varios factores estás incrementando la temportancia de las compras, el premendo tempacto de tencontra de los materiales sobre las estadades, la preciente atapartancia de la manufactura materialezada, la popularidad de la manufactura pieno a trempo y la creciente competencia mundial

Agroximadamento 60% de tos dótares de venta de los fabricantes se pagar a los provocidares por materiales comprados. Por ejemplo, los fabricantes de automóviles gastati aproximadamente 60% de sus segresos en compras de remersales, los fabricantes de implementas agrículas más o menos 65% los procasadores de atomesos alrededor de 70% y las refractas de petróles cercis de 80% (estos porcasages amás creciendos.

Conforme segue la manomatazación en la manufactura, dos desarrollos acrecensan la importancia de las compras. Prantro, para machas ardistrais de producción en masa se las estimado que los costos por mano de obra representan sólo del 10 al 159- de los costos de producción. Algunos observadores estamas que en el futuro cercano, los costos por mano de obra se redocurán hasta aprotimadamente 5% de los costos de producción. Se supone por lo tasto, que en algunas industrias los costos de los entientales se conventarán en el foco central del control de custos de las producción. Se gando, la anternatización requiem un control rigado del deseño de los programas de entrega y de la calidad de los uniteriales comprados. En este escenario, las compras deben establecer y mantener relaciones con los proveedores para megarar que se entregues, en las cantidades correctas en el momento oporturos, materiales de diseño correcto y de perfecta calidad. Las compras podrían resultar uno función ciarve de la organismenta, al alectar el éspo de la manufactora automaticada

Cost la popularistad de la nasustantiara pusto a tresagos, los provesedores deben entregar sos matersales en el momento preciso, en embarques pequeños y frecuentes, en las cantidades exactas y con una calidad perfecta. Emos requisitos de justo a nempo ponen bajo gras presión a los departersestos de compras para planear, controlar y communerar precisa y candadosamente con los provectores. La manufactara justo a tiempo ha hecho de los departamentos de compra actores clave en el éxito de las empresas de manufactara. No vóto se ha ampliado el alcance de las compras utifizando justo a ticaspo, simo que las posibilidades de error se han reducido prácticamente a cero. Posteriorenente, en este capítado malazaremos como se está moduficando la evaluación y remanis-reción de los gerentes de compran y de su personal, por los assessas pano a nacespo.

Con el utorestento de la competencia mundial por la obsenzión de los mescados mundiales, ap
fins los fabricantes estis spisapado duro para reducir comos de producción. Una de las freas más la
crativas de este esfuerno es la reducción dal como de los materiales. Conferenc se amplia el ámbigo

del negocio a proporciones globales, la compas de materiales se tradada al escesacio mendial. Cada

vez más los materiales se compete as todo el mundo, se transportan a sitios de manefactora domás
tecto y del extrangero y se embarcan a marcados en sodo el planeta. Esta ampliada cadena de suraj
materio se ha hecho necesaria para competener una competencia crocacute por materiales escados. Popo

el mayor alcance del ammanario ha casado un enterno donde los anternales oscio más rejetos a un ap
minerio meserto. Esto cambiés im ammentado la majortancia actual de las funciones de compra.

A servia de todo el ambato occasionica los desemboleos annaios por materiales comprados as variandemente accusivoses. Y aria mi, los empleados do los departamentos de compra representas enjuso de 1% de la totalidad del personal de las organizaciones. "Se compass algún grapo de compleados con amyer uniferencia, cuyo desempedo sua tata vatal para el écuto de una companta."

MISSÓN DE COMPNAS

Bi departamento de compres as un promponento cirvo en el logro de los objetivos estratigicos de uma empresa. Puede afectar la entrega ripida de productos y servicios, estragas a tiempo, competa producción y la calidad de los productos y servicios, todos los castes non ciomentos clava en la estratega de las operaciones. La mundo de compres es deversor los prioridades competitivos necesarias para cada producto a servicio importante (higios comos de productos, entregas ripidas y a tiempo, productos y servicios de also calidad, sel como firminidad) y para cada producto o servicio importante desarrollar plantos de compres competitates con la estratega de los operaciones. Un nuticiral, por ejemplo, dobe incorporarse a un producto cuya estrategas de reperaciones exige clovidos volúmentes, productidos para esustencia y bajo conto de fabricación. Para oste tipo de material, competa debe hacer defana en desarrollar provocidores que productido. Para oste tipo de material, estados cantidades. Por otra parae, otro material puede fortuto parae de un producto cuya definitegas estaga bujos volúmentes, entrega ripada, nitrodo cabidad y producción sobre padido. Para esta material, competa debe hacer dufanis en un troupo de respuesta rápido de los provocidores, máy elevada cabidad y productos de los provocidores, máy elevada cabidad y producto de los provocidores, máy elevada cabidad y producto.

LO QUE HACEN LOS GENENTES DE COMPNAS

Al edquirir quateriales, Compras:

- I blantiene um tanz de datas de las provendores disposibles. Esta base de datos incluye informendo sobre los tipos de productos que los provendores fabrican o son capacas de producir informecido sobre su caladad e información sobre su costo o precio. Un aspecto importante para el mantenimiento de ésta base de datos en la recesidad de realizar terrestigaciones periodicas entre provendores, que puedes incluir recurridos é un pluntas para juegar la capacadad del provendor para campar con requision de entrega a tiempo, canadad, calidad y como.
- 2. Salaccione prevenderes pura el combalitro de cada material. Esta selección corragiomente enterá basada en varios criterios. El procio es de emportancia, autoralmente, pero la calidad, contidad y prontend en las entregas pueden tener una emportancia qual o, la cluso, emyor.
- 3. Negecia contrates de cuministro con los provesdores. Esta actividad define las condiciones específicas a los que deben sugerane los provesdores al sumanuorar los materiales. Generalmente se suchryen en emos comunos factores como precio, pago de cargos por flete, programa de entregas, antinducta de calidad, específicaciones de producto o estápdares de desempeño, y términos o condiciones de pago.
- Actán como modindor carre la empresa y sus provociores. Como producción, ingesisria, contabilidad, control de producción o control de calidad secesitas comunicarse con al-

COMPANS SSI

gún proveedar, estas commicaciones por lo general deben pasar a través de compras, de manera signilar, todas los groveedares se commican con la cargoras a cravés de compras.

En la caryoría de las organizaciones, compras se dodica a estas actividades, pero la obsesción del departamento de otrapast dentro de la organización varía de camera may amplia.

DEPARTAMENTO DE COMPRAS EN LAS ORGANIZACIONES

El garante de campera o el agunte de campera padiera reporter al prendente, vicepresidente de raterales, vicepresidente de operaciones, gereme de planta, gereme de transmales o catalquier otro. Es difficil procruitera respecto a dénde quoderá augunda compras desero de una organización, excepto que generalmente su nivel de suspensabilidad enserá directamente relacionada, con la emperancia de no missõe. En estras palabras, or los compras nos vimios para el éxito de nos compras, entonces esperarientes vez que el departemento de compras form responsable ante na vicoprendente de materales, viceprosidente de operaciones o incluso ante el prendente. En General Motors, el vicoprendente mundas) de compras le reporta al prendente del conorso de númeratuaçõe.

Las organizaciones tiendas a pasar a través de ciclos de contralización y de descentralización, y compras se involucra en citen ciclos. La actual tendencia bacia la contralización de compras probublicación se impulsa por adelastico tento en las communicacionas entre plantas y divisiones de las empresas, como en la esquecidad de procumientos de información de las computadoras. Entre las ventejas de la contralización entía:

- Comprin de cimidades mayoros, lo que punte agraficar mayoros grocios.
- Más podor unte los provouderos cuando los entierastes entile escasos, los podidos retrasados o se presentan otras difecultadas en el manustro. Este poder se traduce se una mayor contistadad en las estregas.
- Departamentos de compre tinto grandes, que puedes purticitive una traryén especialización de los empleados. Por ojemplo, su compreder puede estar especializado en la compre de cobre Esto puede conducte a touer comprederes taña competentes y racustes contos de materiales.
- Combinar pequeños pesidos y, por lo austo, reducir su deplicación, lo que puede reducir costos.
- Reducción de costes de transporte, el combiner podidos y embercar cantidados mayores.
- Un major control y una mayor communica general de transacciones financieras.

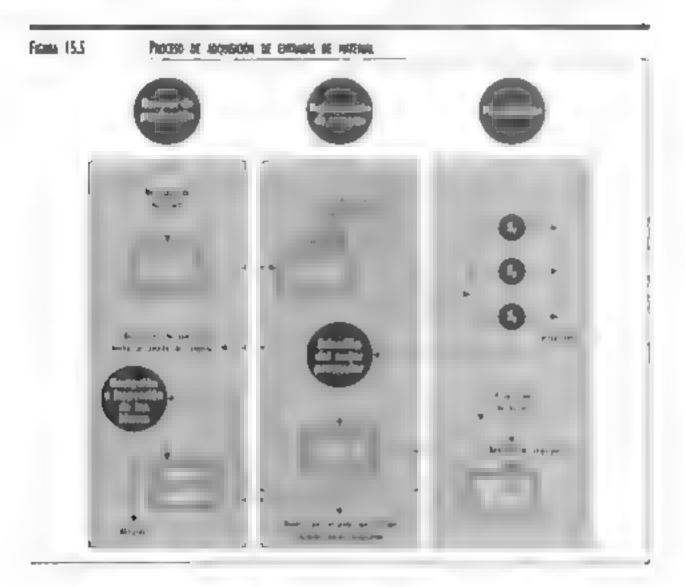
Independientemente de su ubicación organizacional, compras ague ciortos procesos para la adquisición de materiales.

Procesos de Compan.

La figura 15.5 ilustra el proceso de la adquencido de materiales en esternas de producción. La figara enfatiza la interacción de los departamentos de producción, departamento de compras y proverdores. Entre organisaciones, así como entre diferentes tipos de bienos, existe alguna variación en entre procesos.

Instrumentes básicos de compras. Las herranticatas cotidianas de los departamentos de compras son las específicaciones de materiales, las requisiciones de compra. Las solicitudes de cotigación y los pedidos de compra. Basos instrumentos son fundamentales para los procesos de compra.

El departamento de compras debe passer una descripción desaltada de cada uno de los bienes que se debus adquirir, comocala como suprefilención de material. Entos untrumentos pueden un clair descripciones tales como pluno de segunacia, análisis químico, características físicas y otros detalles, dependiendo de la auturaliza del material. Una especificación de material se origina en el departamento que lo solicita para su operación. Las especificaciones de material son el medio fundamental de comunicar cuáles son los materiales que la producción desen que adquiera compras y que es lo que compras autorista summater a sus proveedores.



Las requisiciones de comprar se originan en el departamento que institució tos interession. Autorizan a comprar a adquirer tos buedes y servicios. Par lo general, las requisiriamen incluyen ja identificación de lo que se debe comprar la carandad, la fecha de entreja o programa de entregasolicitado, cuenta a in que se ya a cargar el costo de la compra, lugar donde deben entregarse tos bienes o servicios comprados y la aprobación del perente con autoridad para aprobar la compra

Las solicitadas de coticación se preparan en los departamentos de conque y se envíran a los protrectures que se supone sus capaces de carapta con los requestracentos de costo, calidad y programas de los departamentos solicitantes. Estos matriateram cuvitan a los provendores potenciales a locitar o coticar los bienes y tervicios. Por lo general, estos fortinalatos incluven la especificación del material, caracinal de la carapta, fecha de estrega o programa de entrega desendo, cómic deben entreganse los bienes o servicios y la fecha en que se hará la selección del provendor. Las solicitades de caracción por lo general solicitan lo segueste de cuda provendor potencial: precir por unidad y preso cotal, información sobre si el provendor pagará los carpos por fletes, descuentos en efectivos y otras confirmines de paga, fécha o programa de entrega y cualquier otra condución especial del provendor

Los pedidos de campra son los estrumentos de compra más importantes, son la base de la amordad dada a los proveedores para producer los bienes y tervicios, y representan la obligación

Los compradores afraces debes comezer los procesos de mandocura de sas provinciones, est como los correspondientes de sas propies empresas.



del comprador de pagas los artículos. Estate un compramento legal del comprador cuando se contre un pedido de compra en respuente a la consecución de un proveedor cuando se criste en nuvercia de una solicitud de consecución, estate compromiso legal cuando el proveedor acuna recibo de aceptación de su pedido. Generalmente, canos formularses estat discriados para cumplir con los estándares de la National Association of Parchasang Managers, así como que la División di Simplified Practice, del National Guinam of Standarda. Los formularios de los pedidos de compra generalmente meluyen el minero del pedido, in canadad de buenes y servicios, las espocificaciones del material, la fecha y absención de la entrega, las instrucciones de embarque y facturación, el prociminatario y el precio tetas, el descuento en efectivo y atras candiciones de pago, así como cualquier cuadación espocial de la compra.

Estes testementes - especificaciones, requisiciones, solicitades de cotización y pedidos de compre- formas el muito operativo para comprar busies o servicios.

LOS COMPRADORES Y SUS COLUGACIONES

Les comparationes, como un nombre lo ardica, non quienes en los departamentos de compara se ocupan de compara. Tipicamente están especializados según las mercaderias. Por ejemplo un compardor puede adquarir todas los mesales ferrosos, orro, sodos los mesales no ferrosos, y otro más puede
adquarir la timiquataria y herraspecitus. Está especialização permite que los catapitadores se hagan
experios est las exemprim de sus mercaderias especificas. Para ser efectivos, im comparadores deben
conocer camo ina procesos de quantificatara de sus propos empresas, como las de sus expresas provendoras. Esto sólo es possible a través de una especialização, según el tipo de mercaderia. Los
exempradores deben enoncer sus mercados, el pracio acuas de las mercaderias y su disposibilidad.
Adicionalmente, deben estar conscientes del como y valor, y debeo ser huenos negaciadores que presionen constituiramente para obtener el mejor precio possible de sus proventores. También, es oblipación consecr las leyes que vigen sus áreas de responsabilidad en la compara Las teyes contractuales,
la terprocuención y el fruide, las violaciones e las leyes de putente. Las reclamaciones de daños

contra provenciones y las reglamentaciones de los continques son sólo mais cuantas de las areas legates que deben conocer los compradores. Éstos procesan las requisiciones de compra y las sol citudes de cotaración, efectalas selecciones de provenciones, colorais pedidos de compra y hacen su registratentes. Adicionalmentes negociam precisos y condiciones de venta en pedidos absertos, en los pedidos generales, en los pedidos de compra y todos los demás constituiros de majora.

ANALISE DE FABRICAR O COMPRAR

No todas las regusaciones por marchas grunas y componentes recibidas en el departamento de 😅 🖽 pras assumáncemente se convictura ou podicios a los provociores. A mensido, los unastramentos de produçados pueden fabricar emergamente (es componentes a un como internar cara una aminda superior y con entregas más rapidas de la que serás posible si se compraran externamente. Por seaparter dado que los provendores queden estar especializados en enero tien de printitecisto, agraniacompunentes pueden comprimeiro a un coste mierror, con una calidad suprenor y cun plasta de elletrega cuás nigodos de lo que pudiera ser possible o la suspensa los fabricara internamiente. Les este pradures, con la syuda de los departamentos de producción, rutinariamente realizan análism llefabrició o exemprar para sinterias promas y componentes que funcian parte de los productos e sono ies. En estos curos, deben decidir entre la alternativa de l'abricar un cumpiotente internamente pialecomprae his compunistes a provondores externos. El ejempto 15 i disare un analisas de fabricat o comprie un el que un griente de operaciones debe decide entre dos procusios de producidos cuivanon y la adquisação de la pieza de un provinción. Eme ejempio sólo tiçõe un propósito, determinate el costo de comprue el componente es inferior al costo de producción a la pieza se fabricara interramente. En la prienca, ese upo de antissa debe estas neoropadado por otras, un ade acama o Por ojemplo, ¿qué abernativa otroce la mejor combinación de costo de la piesa, calidad de 🕬 ducto y entrega a tiempo? Adicionalmente exasten otros problemas estratégicos involucrados en la obtención externa de los bienes. Por ejemplo, ¿qué grado de integración vortical es deseable? y "deben comprane características competitivas que son grupas de la empresa en el extenor?

ELUPTO 15.1

Una decesóir de familican o compran

Dracco en un fabricante mediano de bombas para campos petroliferas. La empresa las desarrollado su masvo modelo de bomba de purpa de sita presde de recuperación sociadaria con un desempeto mejorado. Bomue Nelson, preside de impenerás de procesos, está intentando decidar si Drasco debe fabricar o comprar la válvola de entrada controllada electrómicamente para la mieva bomba. Sus ingenteros ban desarrollado las estimaciones tiquientes.

	Polaricon	Policien	
	(present A)	(process B)	Company
V-hamma and	POLICE COMME	10,000 (1-1-1-1	19,000 Imdades
Contro lijotulo	1440,000	1300,000	-
Crate results/arithal	\$75	270	180

a. ¿Debe Dracco fabricar in vilivala utilizando el proceso A, fabricar la vilivala utilizando el proceso (t o comprar la vilivala? la ¿A qué volumen amai deberá cambias Dracco de comprar a fabricar la vilivala utilizando el proceso A? e. ¿A qué volumen amai deberá pasar Dracco del proceso A al proceso B?



Deservolle el coste aumi de cada una de las alternativas.

```
Costs small total = Costs fije + Volumen (Costs variable)

Proceso A = $100,000 + 10,000 ($75) = $850,000

Proceso B = $300,000 + 10,000 ($70) = $1,000,000

Costser = 30 + 10,000 ($80) = $800,000
```

Si el volumen annal se estima como estable en 10,000 unidades, Denseo debest alquirir la villvala. b. ¿A qué volumen annal debest Denseo years de compar a fabricar la villvala, utilizando el proceso. A (Q = volumen)?

```
Como usua annal utilizando el proceso A = Como sotal annal de comprar
$100,000 + Q($75) = Q($80)
$5Q = $100,000
Q = 20,000 utadades
```

Draco deberá pasar cuando el volumen anual seu superior a 20,000 unsásdes.

 A qué volumes asual deberé Draico pasar del proceso A al proceso B (Q = volumes asual, TC = costo sotal asual)?

$$TC_A = TC_B$$

\$100,000 + Q(\$75) = \$300,000 + Q(\$70)
\$5Q = \$200,000
 $Q = 40,000 \text{ annelator}$

Draco dibe paser cumdo el volume umal sea superior a 40,000 medados

ÉTICA EN LAS COMPIAS

Un problems communte es los departamentos de compras es la cuesción de la ética en las compras. Los véndolores agobias a los compradores con árvetaciones a restaurantes y bares, beletos a los testados, fines de remans en centros recreativos e incluso, vácaciones de fujo. Estos intentos de ofrecer regalos a los compradores general la propieta de cuánto es detinaciado. ¿En qué punto los presentes se convierten es no éticos e, incluso, ilegales? Los compradores tienen gran poder, a vecas incluso sobre la vida o la maierte económica de los vendedores y de sua organizaciones. Lo que es raís, los compradores no asempre estás compranados equantivamente en relación con su responsabilidad, por lo que estás presentes sodos los agradientes para la tentación.

Algunas empresas has establecido códigos estrucios respecto a la conducta de los compradores. Absolutamente mingin regalo para los compradores, no más de tres botellas es. Navidad o magin regalo que cuente más de 25 délares por comprador por não son ejemplos de ente upo de regias de conducta. Las políticas que cubren los regalos e los empleados de la empresa, seas o no compradores, ciertamente paracea aconsejoblas. Pero quietás más importante es una communación frecuente destro de los departamentes de compras ou relación con lo que constituye ou comportamiento ótico. La preocupación real equí es que los compradores padieras nestoras cibigados por aquellos vendedores que los has hecho regalos y que padieran ao acuar destro de los mejores impreses de sus propias organizaciones. La linitantinza indimental 15.1 limitas este complejo problema, que puede empezar pequado y crucar limita. Begar a mormes proporciones. No lasy maginos otra solución, excepto tener mesque abiertos los canades de communicación y mantenerse por encima de los problemas para descentre tendencias indemables más que los problemas, los soboroes desvergouzados y los regulos excentros, que se definen con cuidado. Otra buem práctica es utilizar auditorias internas para aregunar un control organizacional continuado sobre la función de compras.

INSTANTÂNSA MOUSTIMAL (5.24

Golds на ассеби Рама на спортостанивато бугов на LAS соночах

La Mational Association for Purchasing Managers (NAPM) for desarrollate un conjunte de tres principios y 2 normas para syudiar a guar el comportamiento delca en les comporta. Estos son los principios:

- Leultad a su organización
- justicis para aquellos con quienes se trata
- Fe en su profesión

De actos prencipios se deducan las normes NAPM de les prácticas de compres (domésticas e internecionales).

> Every on his relaciones, sectionally comunicaciones fo intensión y apartensis de una práctica no étics o compromesadors.

- Devroctor fealts of ampliandor algulando difigencimenta sua instruccionas legitimas, con un tundado resonable y usando ablo la sucordad que se la ha ocorgado.
- J. Abstroverse de contester negocio o accordad profesional privada que oudiera crear

conflicts entre los enterans personales y los enterans del empleador

- 4. Abstererse de solicitar o aceptar almera, préstavoir, o créditos o descuerros parpadicinies, sel como la aceptación de regalos, ancretarumento, bivores o territates de provinciones presentes o potenciales, que puderes enfuir o aperentar que lo hacen en las decisiones de correra.
- Menego información confidencial o proyector de los empleadores o proveedores con el áltituto curdado y torrundo en correderación randicaciones ácicas y legitas, tel como reglamentaciones gabernamentales.
- Promover relacionas postivas, con el provvedor a previs de la cortante a vegaricalidad en codas las base del ciclo de comorts.
- Abstanerse de acuerdos reciprososs que restrigist la competencia.
- & Conocer y obedecer in term y

espirata de los layes que regular la función de compres, y mentenerse alerta en las ramificaciones legales de las declarones de compres.

- Aleman a todos los segmentos de la sociedad a pertrupat demostrando apoyo a negocios pequeños an desventaja y propiedad de las minorias.
- 18 Desalentar la paracipación de compras en programas patrocinados por el empleador sobre adquesciones personales no referionadas con el nagocio.
- 11 Mejorar le elizança y la estatura de la profesión de compras ai adquirir y mantener um conocimiento parvico actualizado, su como los entinderse más elevados de comportamiento écco.
- 13. Randou comprae internacionales de acuerdo con las léges, contambres y prácticas de los passe extranjeros, que no entrem en conflicto con leges propias, con su política organifacional y toh estos estándares y julios de acción ácicos

Factor wave, region of Proceedings and American States of Proceedings of Proceedings (American States) (American of Processes of Proces

- El deservado y las relaciones can las proveedures sufrem cambios fundamentales. La noticulara de las relaciones entre chemie y proveedur la desplaza de antagonada a compensári.
- 2. Les departamentes de compre destatollas relaciones a largo plazo con los proveedores, con tendencia a tener memos proveedores.
- 3 Assique el precio es importante los programas de entrega, la calidad del producto y la confunta y cooperación nueva se convierten en la bine principal en la selección de provesdores.
- Se alaema a los proveedores a extender los mátodos justo a nempo bacin sus propios proveedores.
- 5 Los provesdores, por lo general, están abicados cerea de la planta de la empresa compradora, o en caso que estén a cierta distancia, por lo comón están agrupados.
- 6 Los emburques se entregas directamente en la binea de producción del cliente.
- 7 Los componentes se entregan en recapientes pequeños de taxaño estándar, con on minmo de documentación y en custidades exactin.
- El quaeraj espregado es de una cabidad cercana a la perfección.

While pure reperturierum abergione en la miretanterución de los encremientos de los resistratas neuro procesa, el mediorque de los procesadores per la revisario de los procesadores; per la revisario de procesadores; per la revisario de procesadores de militar lambido los procesadores; per la revisario de procesa de la revisario de procesa de la revisario de la r



Una vez comprados los materiales, los goventes de materiales debra decidir cual as el travisdo menos costanos y más efectivo de embarcarios a sus organizaciones. Similarmente, una sursinovatal en el embarque de tos gradactos termandos a tos chemics, batos problemas sem al mácias de la emportante actividad de administrar los materiales, en decer de la legistica.

LOGISTICA

A pesar de que o veços se define de una manera más amplia, por lo general la logistica se re inse a la administración de los movimientos de los minerales destro de la fábrica, ai embarque de sos miteratios coviados por los provinciones, y al embarque de productos de salida hacia los constitui-

CONTROL DE PRODUCCIÓN: MONHIENTO DE INSTERNALES DENTRO DE LAS PLANTAS

El control de producción incluye funciones como august faction de entrego a pedidos, el roverama maestro de producción, la planeación y control de pulo de taller y la programación detallada de la producción. Annque émos y otros semas relacionados tienen elementos esenciales de alternalipición de matemales, fueros malazados con cierto detalle en capitados anteneces de este jabro y por lo tanto, no se analización aqui. El control de producción también incluye el movipiento de quatoriales dentro de las filbricas, mismo que comunte de las actividades significates.

- Retirar los materiales de los velatorios de Begada y colocarlos en la plataforma de venceira.
- Mover poi suscriales de la planaforma de recepción o la impresción.
- 3 Mover ins manerales de la caspección al almacén y almacenarios basta que se requieran.
- 4 Recaperar les manusales del almante y entregarlos a les operaciones de la produceson, anglés se requera.
- 5 Mover autentales entre operaciones de la produzción.
- Mover los productos terminados del ensamble final y alcanessarios en el abracén de productos terminados.
- 7 Recupérar los hueses terminados del abancéa de productos terminados y entregarlos a empaque y embarque.
- Mover les produces terminados cospacados a la pistaforma de embarque.
- Cargor los productos terminados en los vehículos de aslada en la plataforma de contempora.

undance. 559

El transporte de los materiales en les nervicios inchrye el tipo de convinciation descritos en los gentes 1 a 5, pero no numerimente el tipo de movimientes descritos del 6 al 9. Los ensteriales se transportas subtanedo todo upo de equipo, desde canarias a carrentias manuales, de bandas transportadores a consecuenças, transportes robotasados conocidos como nimentas de vehículos sutenadicamente guandos (AGBS, por ses sugtes en regiés).

La administración de los envermentos de los materiales ácuso de la fiferies poede involucrar decisiones sobre la forem de encumente lotes de materiales entre departmentos. Todos estos movementos de materiales están coordinados por el control de producción y són vitales para una administración efectiva de las operaciones.

EMBANQUES MACIA Y DESDE LAS FÁBRICAS

Les departementes de trédice es les organizaciones retinariamente examinan los programas de tenburque y actocciones les métados de emburque, los calandarios y la forma de seguinante de las entregas. Les costes de emburque pura las organizaciones actuales representas um proporcida tan enorme del coste que las plantas manufactureras, les almacanas y otras antidaciones se obsesse con un objetovo priorização la manufacturaria de los comos de emburque da munda y de salada. A pesar do estos enfuernos, los costos de emburque puedes flegar a representar aproximadamente 50% o país del precio de vestos de algunos acticulos manufacturaçãos.

La enormadad de estas desembolasa ha hecho que las organizaciones se hagan de departuraçates da tráficos con germana professonales y analusas de operacionas, que continuamente astás, a la biaquada de ensperas niciocas de embarque. Adamás, muchas ampresas as has inacado al organio de los transportas (lo que a veces se consce como lutegración vartical luversa a directa) para reducir que facturas por llutes.

La administración del tráffico es en campo especializado que requiere de nos capacitación técnica estenas en los reglamentes del Department of Transportation (DOT) y de la interstate Constracte Communes (ICC), así como de los tarrillos de fletes. Este mossoco de reglamentaciones y tenfos formes los restrucciones complesas con los que tienos que unhajor los expersos en logástica para sancar los casaca de embarque, y detres conscer todos los detalles de este campo complicado y en composa modeficación.

Administración de la distribución. La distribución, a vaces conscida como distribución física, en el embarque de las productos sermandos a vavés del assema de distribución bacia los circusos. Un distribución na una red de pastes de embarque y de recepción, que se inacia en la fábrica y lecuina con los circusos. Los embarques de busos a través de los sistemas de distribución pueden o ser quedar bujo el control directo del gerente de materiales. En algunas empresas, la responsabilidad la servicio de servicio de la control directo del gerente de materiales.

Planeación de las requerimientes de distribución (DRP) en la planeación del restructurados de los reventacion de las reventacion de abuncanas regionales estabacindo um lógico del tipo MRP para tradacir los requesitos de los alunaciones regionales en requisitos del contro principal de distribución, lo que a en vez se tradace os requerimientos tratas en el MPS de la Obrica. El ejemplo 15.2 Bastra la lógica de planeación de los requerimientos de distribución.

EJEMPLO 15.2

PLANERCIÓN DE REQUERRIMIENTOS DE RETRIBUCIÓN (DRP)

Una emprem tiene dos absocurses regionales qui mechen productos de un centro principal de distribucido nincado en la filbrica. Los registros de punto de padido sincrenizados da DRP que se sposuças abajo ilustras la forma en que la liberación de los pedidos planeados a la filbrica del castro quadas determinados pura un producto en particular. Las liberaciones de pedidos planeados a la filbrica se convierten en los requerimientos brutos en el programa massero de producesda (MPS) de la filbrica.

About the region of the

2) plano de comque pum el colomque de productos del como procupal de discribeción en la Effecte al Almación (1) en una potitura. La comunidad artifición de conhecque en de 10 militados, y la extensión de organista en de 10 militados.

	Someo					
	-1	L	3	- 3	4	- 1
Demonits processories (constplies)		30	40	30	40	40
Васерхових реорхимайн		30				
Investme first projectale	60	80	40	10	30	30
Recepción plantatio de embarques				_	J 50	50
Petitica phassics per universe				50	50 ⁶	

Alternative registrated (C)

El plato de entraga para unidarem productos del contre procupal de detelhación en la fillaces al alemento 42 en de des encomos, la comotad materiar de 60 materiar y la receivaca de argundad en de 15 materias.

				_		
	-1	- 1	1	J	- 0	1
Demaids promotionis (makeles)		70	100	30	60	50
Reimprissen programates		60				
Inventorio final proyectado	110	100	30	30	(10)	40
Beorpeste phomis de restroyen				- 60		-40
Pedido plesentes pero emberges		No.	100	40 =		

Contra principal de distribución en la Mirica.

(2) place de entraga per executivo finat pera el executivo final de los presincios y pera perafecgi, compo grancipal de glacelinación en de una sempra, el umanho del lado empedes de producción que de 200 apopulados y la expressiva de expresioni en de 40 amelicais.

	<u> </u>					
	1	_1_	_1_		4	F
Esperimento broke (emission)		iiò	16	ljā	56 a	
Receptations programming investments final proyectation	(III	70	190	110-	230	230
Racepcido planando da preliden			300		200	
Liberación de publica pintendra a la	MACI	300		300		

Lo plumención de recursos de distribución extrende la planeación de sos requerimientos de distribución, de manera que los recursos ciavo de espacao de aistación, de cantidad de trabajadores, de efectivo y de los vehículos de embarque se benen en la cantidad correcta y cuando se necesitan para exteriorer los demandos de los climatos.

Uns de la programación lineal years analizar has deciniones de embarque. El ejempio 5.3 (lustra la forma de deserminar el pian mensual para el embarque de un producto de diferentes plantas a varion alemacenes. El objetivo del ejempio en minimusar los contra mensuales de embarque sujetos a la capacidad mensual de las plantas y a los requerimentos mensuales de las atrascenes. Los ejempios C4, C5 y C6 del apéndice C duntran la minera en que entos problemas de transporte pueden resolverse munulamente utilizando el método de transporte de programación lineal.

E,EMPLO 15 3

MINIMIZACIÓN DE LOS COSTOS DE EMBARQUE EN STAIL COMPUTER COMPANY

Stor Compilier Company produce computations personales en tres plantas y embarca sus productos a cinco alimentités regionales. La empresa deses desarrollar un plan para embarca los productos de sus plantas a sus abbaccases, de matera que se municipal los costos de embarque mensuales. Es casto de embarque por computadora es.

			Almania		
Spilories.	Walter.	(Indian	El Pass	District	Hanna
Table	1014	5.16	\$62	м	546
Among	49		U	42	3h
Denver	39	79	16	6.7	60.

Las fábricas tienen la tiguiente capacidad mensial de computadoria. Tulia, 90,000. Austin. 60,000 y Denver. 40,000. Los almacenes necesitan, par lo menos. las seguientes cantadades de computadoria por men. Wichias, 30,000: Dallas, 40,000. El Piso. 20,000. Denvez, 30,000 y Jaquaco. 25,000. Unitre PUM Europater Labrary para resolver esse problema de transpurse.

- "Cuántas computadoras deberá embarear Star de cado fábrica o cada almacén, para minimizar los contes mensiales de embarque"
- b ¿Cuda sorá el costo total de embarque menssasi so se sague el plan de embarque?



 Utilizando PRM Computer Library encontraram que deberla bacene los siguiente embarques monsuales

			Marris		
(*Herito	Wields	Della	Di Prom	Degrees	Pinging
Think	10,000	a	10,000	0	0
Atron	D	40.000	0	0	20 000
Descri	D	0	10,000	10.020	0

El ousto totas mensual de embarque será de 3.530.000 dólares.

INNOVACIONES EN LA LOGÍSTICA

Los mievos decarrollos estás continuamente afectando a la logistica. Los emisarques par ferricomil, los contenedores en barcos y otro métados de embarque dascos son ejemptos de hibridos que
has dado como resultado abortos en fletes. Contenedores de mesor peso, cargas unificadas emharques parcales, taxas en tránsito, curbarques consolidados, descriptivados de las industrias de autotratispante y de fletes aéreos y los costos (locturates del combustible son ejemplos de los
desarrollos que afectan a la togistica hoy y tudos los dias se presentan utras quevos. La Instantánea mássireal 15.3 anatas alganos norros conceptos interesantes en embarques. Con el frequente
nos de computadoras en las organizaciones acuacies, hay información desponible ai iniciato sobre
el estado de cada embarque. Además, en problemas de distribución complicados se puede utilizar
la computadora para planear mejores redes de métodos de embarque. La Instansinos industrias. 5.4
analíza un software que está synduado a las empreses a administrar la cadena de sumunistro.

Instruminas properties, 45.3 (

Innovaciones du line retrance de minabour

Las forecardes assistantes emplean 140,000 personally embercan enormes candidades da mesarcal Industrial. A continueción, demos porcentajes de Jigunes mencularies Industrials, amburgado por larrecucriti carbon, 80%, automovimo, 67%, productos de papel, 68%, renderes. SITE, productor quirecos, 52%, elmentos, 45%, y reprortatos para la construcción, 12% Los farrocarries. assire deverouilizado nuevos serveces pers sue clienes. El emberque de consumedores de aucocrarescorae subre carros de ferrocarni no su marro, para una menyación se espere amplie sus aplicaciones empresas. como J. B. Hunt, Schneider Nacional y Klaiff Transport Services eating uniformio nuevos concenedoras de substransports que se aueden utilizer en carreters y que se pueden gaffer de stor en don soltre carron de ferrocarri Emerana de lerrocared como Santa Pa Pacific Union Pacific, Conrail, Norfolk, Southern v. Consolidated Rail sessio reclassiondo.

los carros de farrocarril sera. scapes union resource traduce. Like ferrocarries estin construyendo nuevos putios intermodeles percade Chrospo, Delha y Los Angeles: sigurou astudos y al gobarro federal estin modificação stratus y marries aura atrestir carron de feresearch más grandes. Esta procedimiento promete la reducción de foi costan de amberque en un 30%. en companyación con el empoyación por carregers. No adio se reducenlos cossos de embarque, mas que enal proceso cambrin un de atro de alved a to excess the conductories. de carrido. Muchos crean que entre más trafco se puede transferir de las correspond y les forrecorriles, tanéramos menos spreumo de astrolico, ciurar custominicado. desgrate y uso de supercorretores "

Otre tresventité pe les préseques es el deservolle de serepueros. para tella ope de flatas. Dervièr Fort Worth y Huntsville (Alabares) ye les tennes. Librationes en Kar-

pictor, Carolina del Norra, Nebrasla. Georgia, Washington, Arksman. Nurve York, Ohio y Florida agoin. considerando propuestas pera la construcción de parques industriales de Bete sères. El concepto no sòlo. as innovador sino francamenta nevolucionario. En la certa contral de estos parques habre fibricas, valnosdes de elles des dessites servicistres. y los desem rápidaments, debido al surprisento de la manufactura suetti s tiempo Las filòricas astarán voctasdes por una talazada da monormales. y corredores de vehiculos electrônicon ave connected he fillbridge con unpercouerto de pistas leras y serán la puerta de salida de las inbriuss ha cia los muncados mundiales, sa corponización será el epicome de la Prenulicitata kasto a tiempo, donde las bandas tramportadoras Neven componentes, del avión al piso de la librica y los productos inrininsdos de regretos e les some de carge de los seropianos."

.

"Shopping by Raff - Brown-Codego Stotton death - 17 de phril, 1991 - 1A.

"Rappers Propers to Jump on Rad Truck Combinations. Well Street Journal 19 de decembre 992 64

"All-Preinis Asygons, Toront to Way to Last Perso. Well force Assent 2 of Assentes. 1997). A

Parte integral de la logistica son los métodos de alemeenamento de materiales y productiva una vez recibidos de los provenimes y mites de embatentre o tos chestes.

A PIACENAMIENTO

El alumezamentante es la administración de los cantorades exiontras esclo guardados, fra la τ su cantodia, distribución, ordenamento y control para todos los canteriales y productos arministas desde el principio hasta el final del proceso de producción. Las instalaciones de almacenes ruseden abarcar desde recinito poquelos hasta grandes instalaciones altamente inocarrizadas.

OPERADONES DE ALHACENAJE

El almecto se ocupa de materiales que apoyan directamente a las operaciones. Los primeros problemas que deben encuente es cuindo culocar un pedide de cuda material y cuinto pedir. Los pedidos se colocar y los custampes finalmente apuroces en el departamento de mespesão, par la general en maiters o carros de ferrocarril.

El alemanenteuro en la mineristración de fon menerales un camodia, anua: de se embergos e los chesses



de importancia, como la vegundad, las reglamentaciones gubernamentales, esc. los atmacenes se haces cargo y mantienes recustos de altracenamento en diversos puatus dentro del sistema de producción.

En los sistemas que utilizan desponiçantes flucas de productos, donde el material se mueve contiduantente por las metalacisones, es não el alemetramento de novembros en proceso y por la tanto, la producción conserva el control de los materiales en proceso hasta que se conviertes en productos terminados. En ese conviertes, una vez transformados los tanteriales en productos terminados, el productos terminados, en entregan el ploqueda correspondiente.

La constituidad destro del altracés requiere un registro de almacés por cada elemento que se conserva en arvestario. El elevacato márs idual se llama suidad de almaceonamienta (Sk.), por sus siglias es inglés). Los registros de almacés son cuentas correctes que muestran el saldo disposible, las recepciones, los saldos y cualquier etro caratso que afecte el saldo disposible utilizable para cada SKU. Además, los registros de almacés pueden montrar las tecepciones esperadas, protessas y asignaciones de SKU anuque signa én inventario. Las computadores han permutido a nos gerentes mejorar la precisión de estos registros, pues se mientan los carabios con mayor frecuescia, conforme ocurren y se tiene información instantinaes sobre saldos disposibles.

MÉTODOS DE CONTABBLIDAD DE INVENTANDOS

Derrette rientos de atus, la contabilidad de inventarios se basó en los sistemas de centabilidad periódica de inventarios, es decur en la actualización periódica de los registros manuales de inventario y en los inventarios físicos. Los registros de atuacén se actualizaban al introducir periódicamente a misso (por lo general al finalizar cada día de trabajo) en tarjetas arciavadas en charotas, la cantidad de unidades agregadas o returadas del inventario. Se alguera desenta saber sa cantidad de quadades da un maneral en paracular del inventario, iba a la charota de tarjetas, expaña la serjita del maneral del registro del almanda y leás al saido del inventario de sa última actualización. La precisión de cama susumas dependía de la fracuencia con que se actualizada los registros de un entario y la frecuencia con que la suformación de los registros se venticaba o corregia a través.

565

de contros flucos del coventario. Miestros más frecuente era la corrección y actualización de los registros de abraccio, más precasa em la información sobre registros de soventario. Los conscos distora del soventario aquales o de fin de año, en el cual se comunhan flucamente los materiales dentro de los alpuscenes, eran materiales en muchas industras. Algunas empresas todavía suguen utilizando ese tipo de contribuidad de investarios, porque es sata económico e es el disco método limitado.

Cada vez trais, sus centurgo, las empresas están emitendo sintemas de contabilidad perpetrais de lavesturios, en los casales los registros del abraccio se tentes en el momento en que se reciben tutestas, en lugar de activistame periodicamiente, se activistam en el momento en que se reciben los materiales en el almaccio o se embrigas del sirventario. Ha quedado prácticimiente elemendo el tetraso de trempo entre la ditura octualización y los registros del almaccio y el tiempo en que se trese activo a los registros para desermanar el saldo del inventario. Ses embargo, assus registros transiste están sujetos a error y también deben verificarse o corregime. Abora se activiambra unittar un conten cicheo para minimien la exactitud de los registros de altraccio en los assentas de contabilidad perpetus de inventarios.

El contro ciclico es un estuerro commundo para comun fisacprente la carsidad de unidades do cada cumeras en inventorio, comparado se astal con el suido que aparece en los registros de alexações y reconçular la deferencia. El propúsico doble del comeo ciclico os corregor los registros de los alexaceses y, não más emportante, identificar problemas en todos un áreas de favertarios e tasciar acciones correctivas. En el comeo ciclico, cuando se cuento un material queda determinados por un programa de comeo para dictio mineral. Un mineral podera cumarae cuando llega a su punto de pedido, cuando se territo un embrane o en algún intervalo particular de tientos.

Los materiales de elevado valor y de movimiento rápido tienden a contarse enticistyor (recuencia, pero la frecuencia en la que contantan un alguerno del terrentario (nimunal, trimente), en y debyrá dipunder de dos factores la historia de los impropristames de dicha elemente y las dificulades comunica er la cuenta en el procisa. Un elemento que tenga una historia de comuni improcisos y una que came grandes problemas en la producción el los comeos con imprecisos deberán contarse con mayor frecuencia. Los elementes de mavamento rápido que tengan contars unprecitos, por lo pineral caman grandes deficulades en la producción, parque aparecen en sos prograpasa de producción con mayor frecuencia, y cuando la hacea, la faita de procusida puede camar cambian da imparancia en las programas canastras de producción, en el segurmento, en pedidos divisidos, en procedimientos de embarques de pársico, en contos adecidades de transporte y producción, y un confinado qui y ques de la planta.

En el comos rácticos, um condrello especialmente capacitada de trabajadores exienta algunos materiales indos fais das laborables y los registros de almacén se verifican o se compen de munera comosas. La meta final del contes cárbos en reducer la interactional de los registros del almacén ma porcesure may propedo. Dado que se estima que los sessenas MRP requieren de registros de almacén precisos en aproximadamente stil.5% el conteo cárbos as parte impuriante de los tastemas MRP. El ejemplo 15 é duntra una situación común asecuada con al centro cárbos.

EJEMPLO 15.4

CANTIDAD DE PERSONAL REQUERIDO PARA CONTRO CÍCLICO

Una empresa deten orejorar la precisión de los registros de altracón que se stilizat en su sistema MRP. Un mesor la recutacidado que todos los materiales de cluse A se cuenten en prontedio 24 veces al año, todos los materiales de clase B su promedio de seus veces antales, y nodos los materiales de clase C un promedio de dos veces por año. El asesor estama que un camador de esclos caporimentado y bien capacidado puede comor un promedio de 20 materiales diarsos. Una empresa trabaja 260 dúas acuntos, y la desermando que tratar una materiales A, 3,000 materiales B, y 6,000 materiales C "Culatios trabajaciones se requientam para tentarar el conseo cicloso".

um que un présido de materiales o productos esté atrameto o vanga desamando presto. Ejecupio de pota tipo de eventos son:

- Un cliente increment la cantidud de productos pedidos. El pudido ampliado abune excede el atronomo de productos terminados y debino productos con equidos productos adocumbes.
- Un provendor en embarca en padado de semenatas quando lo promezió. Deben empirarse procedemientes de organica en las embançais o fin de saner los composantes en la planta a tiampo pora evene en faltante de sausanciais o la regimen de los procesos de producción.
- Hey difficulmán nicroção en parma que or entir procasando en tritamismos nicroscos. El loto data transforme rápidamente, antis que otros muturales, is no or devos que se retrase el proceso de recondo.

El regunieros resulte accesario más a menujo abbajo a la incertificabre presente en los sistemas de producción, la distrituira del citerio, las tempos de atriega de las instrucies y las tempos de proceso mornas son aparas unas cuanas acmancas de ema incerndandos. La administración de materiales debe ser la informariame firsible para enfermanse a ema incerndandos enacionado can repaire cuando acurre la masperiada. El argumentos lo alacitas periódicamente todas los implendes, de informaticación de materiales y una acurrelad synda a lacor sola fiesable las cadanas.

Alganos garantes y un organizaciones que se relataremente mediante una advantatación por terms su in que se planas toda accessánd. Ente procedentamo de administrar es una escuar por mela planasción, unido procedentamiente y mais administración, en gament Cuando el seguentemio se touvente ou la actividad producamente un la administración de los materiales nágo está mai. Todo el mindo y todo materia de producción comete arroras y estas arroras pueden crear la necesidad de responsante cuando los garantes de materiales, los compradores, los presentes de almacenes, di personal de logistica y estos se esprescen un la cualma de summertras. Pero el seguenciento de-los ser la escopción a la regia, no la regia.

El registricato categária el ciclo de los mutatrados, que un secus can la información de los transitos y concluye con la natura, de los productos sprintuidos y los circasos. Los medios para cambian procedimientos, ignorar publicas, Romados talefáriacas y categorie favores passácia, de stiventar polaciones algudas conferios ocurran y circa técnicas de seguramento, non algunas de las formas importantes que hacem que los massanes de matematica funciones electrosmente y se altrenga ja cantidad nacesaria del matematic portecto que el lugar adequado y en el momento prociso.

MARCAS DE REFERENCIA DEL RENDOMENTO DE LOS GENERITES DE MATERIALES

Data la superiores de la minimaterició actual de les materiales, , de qué momes undes las organizaciones lo bum que les garantes de materiales están incomdo en trabajo". La table 15 i cinsifica varios critarios un union de superiores, que tradecronalmente las organizas has utilizado para évaluar a los parentes de materiales. Entos critarios has esde respectantes, y un deste reguerán sobidido, pero el storimiento hacia dissociales dissociales, la competencia buesda en el tempo y la administración de la cultural tental su las estipueses estadounidades las feches que aparencia circo critarios. La tubio 15-2 estánta estos factorios que están unidensido las empresas para evaluar la formatica de la cultura de la cultura esta factorio que están unidensido las empresas para evaluar la formatica de la cultura de la cultura estado de la cultura de la cultura esta factorio que están unidensido las empresas para evaluar la formatica de la cultura de la

Proveedores externos de administración de la logistica

Una tendracia executar antre las impresas de clate atamifial ou apoyante ou provisodores exterios para la informaticación de la logárica. Conferens introdus enfectarse sub en un capacidades contrates, anochas interiores detán enviando fuerta curriar funciones curtamentes, como por ejemplo el almacenamiante y la distribución. Empresas camo Califer Logantes y Quanti. Procei Service ofrecas qua diversadad de acroacias logáricas y de manacia a cana empresas. Como ejemplo. Dell Computer Corporarios recumientes fiende un cumano con Califer Logantes para operar un almacenamiente de productes turnamentes y un mateiras de distribución curca de Austra. Tecas

Se punte obtano um determinado cantalad de busclicaro del uno de conprena externar de administración de la logástica. Entre response puntes proprocesous automos de punta de adoresación

TANA 15.1	GJASHOLOON TO	MENDONAL DE ROE CONSTRUE DE MESSANSINS EN LA NO-MASTANOSA DE MADEMANES.
	Chaddenanin	Criterios de descuyado
	1	El morel e el culor de los movements a la massa.
	9	El poscennyo de podulno que se energio o los «facines a necepa-
		La canadad y enversion de las fatories de abração en los enversarios oneres
	4	Los como ameiro de municidas edepundos de los provinciores
	5	Los comos aumátes del temparte de matemates de los provendares y de los productos a los incitici-
	b	Les entre maries de la speciación de alemanos
	٦	La canadat de quipe de chestes respecto a un mai servicio
		Complete the compl

Tings 15.2 Deserving of us annustración de nominale en usi principal de quae nanous.

Calculate de Assance.	Today lay	Empressa da
Criterios de decompete	ottop- vent	cjest wordel
Controlled de permundates por cudo agente de compose	14	5
Contract de agentes de compre por codo 180 moltante de deligio de compres-	5.4	2.2
Conto de estapa como na processage de las comptes	6.7%	D-IPB-
Tiemps requestir puts realizat in evaluation de un provender	5 million	II 4 жентықа
Tiempo requerato pero colocar en guildo a los provenimos	th entire to	∉ 4 Mid hydiay
Percennye de entregas santins	170	24
Percennye de defectos	2.9%	STORMISS.
Cambial de fahance de miseraire al alse	40	4

Factor Showers Work, 30 de acromática, 1992, 72

inglistica, processa regraciados más bajos de transportadas y de expecto de almacén, y personal de Inglistica inny expectado. Tatababa puedes ayudas a diseñas un sutema logistico de indicana. O ciencia para una computia, en particular



LO QUE RACEN LOS PRODUCTORES DE CLASE MUNDIAL

Los productives de class mundad ven la administración de la cadena de suruntativis como un elemento clave en la captura do perfes creciontes de tos mercados mundades. Han dado a los ejecutivos encargados mayares y mievas responsabilidades estos generales planeau y cuntrolam todas las netividades relacionadas con los materiales que morven de los proveestores a través de los procesos de producción, y a los citentes. La astoradad popa el sistema de materiales, al pesadir en una sola función organizacional, endoca y extura astoración anterior en la cual todos endpalan a los derada cuando se presentaban dificulades relacionadas con los materiales. Independientemente o no de que los productores de clane mundad centralices la administración de interiales, ha cambiado la forcas en que se administración de in-

Los productores de clare canadas estás forcando anociaciones con los proveedores para fabricar rápidamente productios de una calidad casa perfecta, precisamente maniferson nocesarios y con enuy puco inventario. Se está interior do una crimato proportionar a los proveedores afromatante sobre casado se necesario los pedidos de los clientes y apacitarios en control de calidad y en técnicas de manifertura. Los proveedores se selectroman y desarrollan con una visión a largo plazo bacia lo megora de la calidad del not-ducto, estregas rápidas y sensibilidad a las necesidades del tiente. Antique los precios són ariginatarios, tener la concidad de corregas adirecente material estardo en no esarrol producer maneriales de calidad exceptional y sey dopos de confirmas y cooperación es sodovía más importante. Para ya rantizar segundad a los proveodores y proporcioner no estários para el desarrollo de confirmas y cooperación, se utilisan contratos a targo plazo de visnos años.

Se prefieren proveedores cercanos Incluso si las mu-

	Harisati producis (storys	Adquisitiques de sector de production de sector de secto
Consider the present consequence per spin	15,000	15,000
Come dip per alto	855,000	Ď
Company propries.	\$29.26	\$33.50

ξŢΙ

Si la calidad y al desampello en las entregas del producto son apresumadamente las mumas para las des alternativas de fabricar o compen, ¿deborta la empresa adquirir el servicio de emlacido profundo?

4. Un comprador está revisando estimaciones de proveedores para no cagrano. Planos ya sea co-locar un pedido de 50,000 cagranos del proveedor con la cotazación está baja o fabricar engranes de las operaciones de manufactura de la empresa. Los datos de importancia para esta decisido de fabricar o comprar se encuentras a contamicido. ¿Deberta la empresa fabricar o comprar el composante?

Person del	Chara 10a per sedan	Come vertable per unidad
Pelecur	139,000	\$19.00
Cragger	0	30 (

9 El director de edimensiqueción de minormales ou AC Corporamon está revisando los planes del próximo año para el minorativo de un componente que actualmente se está correprando a Diamend Láil, un Corna dal Sur El componente un el médicio de minoria T/200 que se utiliza ou machos de los productos de AC El director un progranta un se podría aborrar dissoro desarrellando otro provinciar o un la susprim deburía ministraturar el T/1000 en alguna de sus propias plantas. El pursonal de análisas de exceptos del director la dissorrellado las estimaciones regiscentes.

Position do combination gales all T2000	Description del maio	Come Rips	Cluster translation pro- matched
Discount Lat.	Hattuttente abusi Impercela de Wahajo Emburque Proces de compre	120,000	\$ 0.26 3.95 21.83
Canago West	Harmont soud Inspecials de exterje Budorqui France de sonigité	\$55,000	\$ 2.05 1.35 18.39
Plants propin	Parametri sund Impercato de tedago Balango Pitalo de compo	\$45,000 9,000	\$ 0.95 0.75 20.98

El grupo de multiris de compras se las esserado que la empresa occesivará aproximadamente 50,000 acadados. T1000 el susmente año:

- a. ¿Qué facate de auministro proporcione el mesor costo para el préximo abo?
- b. ¿Countes unidades T1000 tendrina que adquirirse el año estrante, para que cada usa de las fuentes resulte ser la de costo asistemo?
- 10. Neil Brockley, gereme de compran en Agrifonda Processing Company debe decidir una estrategas de compran para el processimiento de brôcoló de este año. La estación de conecha regionas se iniciará destro de cucco menes y Neil se encuentra ante tres alternativas de estrategas de compra. Una estrategas es que Agrifonda espere a que se muca la conecha, amen de umentar la adquisición de brécoló. Muchos poqueños gamjeros esperas basta la conecha para venderlas. Otra estrategia es esperar tres musea, hasta que la mayoría de los granjeros lasyas plantado sus campos de brécoló. Elegado este momento, Agrifonda yodría negociar contentos con verios gran-

peros medianos para adquirir sus canachas. La secura enemegia de compras es negociar de un mediato un commo con la Northera California Growers Comperative. Neil ha estamado los suguientes costos por bibra y las posibilidades asociadas con cada estrategia de compras.

	Probabilidad	Come per liter
Property groups	0.30	0.45
, , ,	0.23	0.60
	0.55	0.75
	0.30	0.95
Oneyens turbases	0.25	0.35
	0.00	n.*5
	0.15	0.05
C-remin	0.40	0.70
-	0.00	0.75

- a. Utilice un árbol de decimón para analizar las alternativas de decimón augerencia: repase el esemplo 7 1).
- De qué manura dobará adquirir Agrifonda el brócoli⁴.
- c. ¿Cuás será el costo por libra esperado para el terócoli, se Agrifonda segue su recomendación?
- d. ¿Qué otras factores deburía tomorer en consideración en osta decusión de compra?
- 13 Nevada Cryogenica (NC) desea presente una propuetta a la National Science Foundation para obtener un contrato para investigar aplicaciones de criogenética en agricultura. NC está considerando que acveles alternativos de paraciona aolicando para lactar, y estaria de la siguiente mapera la probabilidad da ganas un comuno de anvestigación y el valor noto para la organización:

	Probabilité de gran d' courant de bressigación	
Alte	0.30	1750,000
State	0.30	0.751,000
Steps .	0.75	(15,000

NC perderé 70,000 délares si pierde el contraro de investigación. Si se recibe un contrato. NC espera que entonces podrá sur capaz da datarrollar un producto comercial con base en la investigación. El valor nato da un producto comercial caritoso se espera será de 400,000 délaras, pero NC necesaturás investis aproximadamente 200,000 délares para desarrollar na producto consercial con buse en la investigación. Un producto consercial sis éxito so tendela rangún rendimientes. Si NC decide desarrollar un producto consercial, la probabilidad de que tenga éxito un el marcado un estima en 40% NC solamente godirla pensar en desarrollar un producto comercial si escribe un estatuto de investigación.

- Utilice su árbal de decisión para malazar las alternativas (augerracia, repase el ejemplo? 1...
- b. ¿Qué cursos de acción recomendaría unted a Nevada Cryogenics?
- c. ¿Cuál es el valor esperado para Nevada Cryogenica si sugue sus recomendaciones?
- d. ∠Oué ogros factores debesta considerarse en esta decesión de compras?
- 2 Un agente de compras en Bell Computers dube otorgar un contrato de suministro de tarjetan de video, ya ana a Matrix o a Advanced Valtro Graphars (AVG), que sou dos grandes fabricantes de tarjetas de video para computadora. Bell planea utilizar un procediramento parto a tiempo para el casamble de sus computadoras, por lo que el proveedor de las surjetas debe ser capaz de nicetar entregas propuelas y frecuentes. Después de evaluar a los dos proveedores potenciales, el agente de compras las preparado la signicate información:

Almostic regional admiss 2

El plans de estanya pera el embanyas de productos del centro principal de distribución de la Offici-ca el abanción admina 2 es de den semano, la cantalad materiale de embanyo es de SOS aniquidas. y la estimaca de regresión de de 200 condutes.

	-						
	-1	- 1	1	- 1	4	$\overline{}$	
Dumands pronorticals		150	250	300	340	200	
Несерсионея реодупивально		300					
Investors flast proyecteds	330						
Bacapado pisasado de espirarque							
Contract phareader page approximation							

Contra principal de distribución en la diferio,

El plans de primas popo el committe final de produces, y popo pararles el como procisci de disgrifoscoles en de una monama, el manuelo del lorre contratar de producción en de 500 gradados y la activisces de seguindad es de 200 escárdos.

	$\overline{}$		_					
	frame							
	-1	- 1	1	- 1	4	- 5		
Requestments (many type amining)								
Recuperones pergramatus		300						
Investment final proyectade	230							
Recoperáte pinensás de gratidos								
Liberation physicals de projetos a la Militar								

- 15 Les productes su ambuscan du la primite du um lifferien a des absocures regionales. Los registype DRP que se dan a contemecida enderas la damanda prosonticada, les recopciones programadas y el seventario final del áltimo persodo en amdedas para un solo producto. Las Wherecomes de guideles planandes a la filbrica er conviertes, su los regeransestos brutos del programa massiro de producerón (MPS) de la filbrica.
 - p. Complete los regutos DRF
 - b. De mine registros, ¿qui requarimientes apurecuria en el MPS de la filbrica?

Alternative regions in the

Di prigre de consegue pape al continuojos de greateness del atempio en la fillecian al afacendo A en de der serveren, in computed controller die anglemper au die 200 mariette, y les antainecese de angerichel pa de 150 madadas.

		Bulletini.								
	-1	- L	2	- 1	4	ŀ				
Demants presentants		130	190	200	130	310				
Receptance programatic		239								
Breamer's Small projecteds	230									
Recopcido planeada de centrarques										
Pedidos plantados para ambusços										

Alemando regiment ils El pieno de enimpo pum malarem puntacam del atometro en la Olintea el alemanio D es de sua. mannes, les commètes autérites de contrages en de 190 contrates y les contraces de regressient en de بحفضد الك

	Semana							
	-1		2	j		ī		
Decembe promotents Beopeissen proposeden		234 ESO	149	100	190	140		
Breaten Gui projectorio	100							
Peciatro planoudos para emburgos								

About to be diluted

El pieno de currego para el cuacarbio final de los producess y para pasarles el simución de sa Bilmes, en de una semana, el cumado cualador del lose de producesos ya de 500 amelajos y la estatución de regaridad es de «SD atendado».

	Services .								
	4	1	- 3	3	4	9			
Demanda pronouncada.									
Learnance programatic		500-							
Investano final projectado	180								
Reorpous planeais de cuimpas									
Робам рішенам рит сифици:									

- 16. Un producto se emburca de un contro principal de distribución a tres abrascenes regionales, y de ellos directamente a los chestes. Los registros DRP que se microtran abujo indican la demanda prenosticada, las receptames programadas y el inventano fieni proyectado del último periodo.
 - a. Complete los registros DRP
 - b. De estos registros, ¿qué requentimentos branos aparecerán en el MPS de la filbrica?

		A Party	and a	l.			_ ^	-		
	famono				Longma					
	-1	- 1	2	J.	-4	^ l	1	3	J.	- 4
Exercise promoterity		90	Jia	TD.	pp.		juri	30	150	.40
Recipicación programación		HOD					1,90			
Insulance Real projectule	160					300				
Barren de philosophi de restaupos										
Pedidos plantecios para etabarque										

	Almaréa C				Vunna directo a les ellectes					
	N-manual Parkets									
	-1	- 1	1	3	- 4	-1	ı	2	- Ji	- 4
Descurds, propositionis		30	80	99	50		10	200	ıbu	66
Веография (портинай)		100								
Merchanic State provinces	130									
Receptable photosche de graduatiques										
Pedidos platerales para real-arqui-										

Crown principal de d		do					
	Semana						
	-1	- 1	1	3	4		
Pagestalember hitelien (physically)							
Васерской разрилифа.		450					
Inventory final passentate	4000						
Bouspeulo pionendo de podidos.							
Editorista de podutos planendos a la Olimen							

A continucido se muestras las custidades de pedido estándar los plazos de entrega y las existencias de regundad para cuda uno de los alamecenes:

	de podido	and the party	Embleado do seguridad (maidados)
Alterda A	100	í	100
Alterda B	700	2	50
Almanta C	100	i i	100
Como principal de Austincolo	450	- 1	403



17 Una empresa curburca productos de tres plantas a seis abracenes. El costo de embarque por producto. La cupacidad measura de cada planta y la demanda mensurá de cada atmacén son los signientes.

			Abtecto				
Place	A	- B	ζ	D	E	F	Cipschial
1	\$6.5	\$4.2	\$5.0	16.5 4	\$4.6	5	25,036
	- All	2.8	5 :	6.0	3.5	4.0	40,000
,	A.b.	4.4	4	- 0.5	6.6	<.5	211/0016
There are in	9,000	15,000	12,000	10.000	20.100	0.00	

Unitee POM Computer Library pura resolver eue problema de transporte.

- a. ¿Cuatros productos deberá embarcar la empresa de cada planta a cada almacén para manistazar los cosass mensasios de embarque⁴
- b ¿Cual será el costo mennad consignante sa se sigue el pian de embarques?



18 Um empresa emburca productos de cuatro plantas a cinco almacenes. El costo de embarque por groducto, la capacidad mensuas de cada planta y la demanda mensual de cada abrancên na

		Alteroin						
Fibrio	1	1	- 3	-4	_	Capacided		
A	91.2	\$19	\$10	115	115	10,000		
II.	17	21	5	10	10	5,400		
C	21	39	64	12	- 11	JI (C) III		
D-	13	17	- 11	22		7,0111		
Danada	31,000	5,000	0,000	12,000	6,000			

Unhoe POM Computer (about para resolves esse problems de transporte

- Cuimos productos deberá embarcar la empresa de cuda planta a cada alesação para publimater dos custos metionales de embarque?
- Cutil serti el costo de embarque mensual si se sigue el plan de embarque?



- (9) Utilice PCMI Computer Edward pura revolves los problemes de transporte alguientes del capimio 6.
 - a LP-F
 - b LP-J
 - c El caso The Sun Country Parties
- 20 Um conpresa está pomendo en práctica su sistema de conteo cíclico. Los elementos de la clase A deberán contarse mensoalmente, los de la clase B trimestralmente y los de sa clase C ministración de los elementos de producción de la empresa son de ciase C 25% son inticulos clase B y 0% non clase A). Si la empresa menen 20,000 números diferentes de matemales y partes, casantos articulos será necesarso contar todos tos dias, os se tienes 250 dias de trabajo al año?
- 21 Para racjorar su programa de comos réclico, el gerente de almacéa de inventarios propose duplicar la frecuencia de contro correspondiente a las clases B y C de materiales ...a situación actual ex:

Clave did	Percentaje de articulus	Procuencia
Marine Control	the production on the second	the success
A	5%	Mensual
B.	25	Transmil
C	75	America

La computés tenta 50,000 materiales de todos los tipos. Si un trabajador que hace el conteccíctico enesta 25,000 dólares annales, puede contar un promedio de 20 artículos diarios y trabaja, 250 dás al alto:

- ¿Culatos contadores cárticos nocesita el vintena actual?
- b. ¿Cuinto cuesta in cundralla actual de contadores efeticos al año?
- e. ¿Calates contadores cícheos requerirla el univo sistema?
- d. ¿Cafato conterte sumbnente la precisión adicional?

Casos

STAR CLOTHING MANUFACTURING



Star Clothing Manufacturing filtrics rope de tres plantes de México. Les cajas de rope se embarcan a contro alcanomes regionales. La seguroute table amostes el conto de transporte por caja de ceda une de las plantes a ceda uno de los altracoutes regionales, los tequestramentos reference eterminales de tot almacenes y las capacidades monosales máximas de cada planta. La empresa deses embarcar cajas de rope de sus plantes a sus almacenes regionales, de manera que el como sotal mensual ses máximo.

	Daming				Coperation of
Permi	مشيوبة بما	policy.	Chicago	-	ha primete. (conjunt)
r	12.10	J\$ 25	39 10	(W 30	35,500
minute.	3.03	4.15	h (0)	7.60	12 5cm
Managemen	5.30	3.65	610	5 90	2 750
Companied relations					
riumcin (cojim)	30,500	11,750	14,500	£8,500	

Tares

- Fortante la información de esta curo en un fortante LP. Defica las variables de decisión, describa la franción objetivo y occiba las funciones de restricción.
- Utilizando el programa de cómputo LP do POM Computer Lilivary, restativa el problema que unted ha formalado de el sóm. 1
- 3. Interpreta totalmente el significado de la solución que ested obtovo en el estas. 2. En otras pulabras, ¿qué debería lacer la percucia de Star Chothang? Explique completamente el significado de los valores da las variables de holgans.
- 4. So unted pudiera agregar capacidad de producción en algunas de las fábricas, ¿cuál es la que unted seleccionario? ¿Cuánto podría permatirse pagar por cuda capa debido a la capacidad adi-
- 5 "Se embarca toda la capacidad de las fillations" ¿Cadata capacidad queda sin embarcas? "Si toda la capacidad su embarcara, su cudato conto adicional se mourrata"
- Explique la advertencia que debe seguirse en las tespoentas a los números 4 y 5.

ACHE MANUFACTURING



Acme dene tres departmentes de fabricación (A, B y C). Cada uno de ellos producto un solo producto, con equipo que solucion amb didicado a diche producto. Los tres productos pasan a tres departmentes de ensamble (1, 2 y 3). Cada departmento de producción y de ensamble tiene una capacidad mensual diferente y lo descuble es que cada departmento opere a toda su capacidad. Los capacidades departmentales accumules solo.

Coperiumopio de Intercación	Coperation) passing positionism	Departments de mandé	Copacidad mensual maidadas
Α	2.900		5,000
100	19,000	1	1 3000
C	9,000	3	14.000

Conlquiera de los tres productos se pueden procesar en cualquiera de los tres departamentos de ensamble, pero los costos son diferentes en rarón a las distintas distancias entre departamentos y aldiferente courso en cada departamento de ensamble. Los costos unitarios de producerón son

1	Name to another to the later to	Departments de constité	Costs total (dilares/model)
	A		516 20
		3	N-46D:
		3	2 40
			5 5 15
		4	30.5
		3	h sh
	c		5. 50
		2	16:15
		l l	7 89

El deparamento de control de la producción de Acrae está internando desarcollar un plan para augtor produçãos fabricações a fois tres deparamentos de ensarable para el próstatos racis. Está augración se spáce a un plan de embarquas que especifique cuários de cada producio deberán incoverso de cada deparamento de fabricación a cada deparamento de ensamble para el mes. Si la empresapuede vender todo lo que producen tos trus producios, ¿catastos de cada uno de los producios deberán pasarse da cada departamento de fabricación a cada departamento de ensamble, para minimizar los costos totales menamica.⁵

Teres

- Utitice POM Computer Library para resolver este problema de transporte.
- 2 Explação complesamente la volución. ¿Cuántos productos deberán embarcame de cada una de los departamentos de fabricación a cada uno de los departamentos de ensamble?
- 3 ¿Qué como mensual total se tendrá como resultado de su plan"
- 4 "Si pudiera exceper un departamento de fabricación para incrementar se capacidad, ¿cuál elegoria? "Por qué"
- 5 ¿Qué otros factores, distantos a los que se ban considerado en este problema deberán consideranse en la desertamención de eme upo de plan de embarques?



DECISIONES DE CONTROL:

PLANEACIÓN Y CONTROL

DE LAS OPERACIONES

PARA LA PRODUCTIVIDAD,

CALIDAD Y CONFIABILIDAD

CAPITULO 16

Productividad, trabajo en equipo y delegación de autondad comportamiento, metodos de trabajo y medición del trabajo.

CAPITULO 17

Administración de la calidad

Cariruco 18

John St. Charles

CAPITULO 19

Planeación y control de proyectos

CAPITULO 20

Administración del mantenimiento y conhabilidad

a parte 7V de éste bibro se refiere a las decisiones condumas que tensos los gerentes de spenciones. Por sin disson mituraleza, exaste pop semando de regionara respecto a estas decisiones yn que treten un miquito municipato en esta parte del bibro trenbada son de temportancia extratepica, yn que la superirroquesa à lungo plano de los requieras en una competencia glarita depicide de la capacidad que sengia las emplesas pura sobresaire en la entrega de pradoctos de la caladad quás elevida, de efectuar entregas rapados y a trempo, con el objetivo general de tenén ciarmes aqualectors. Por todo emo fos semas de esta pune del labro abordan dos postos, el correspondaciose a la plantación y control a como piaso, y, debado a la competencia global que ha bacha que estas terras actar de uniportancia estrurbaca, el de la supervivencia a targo plano. Los percenca de oporteciones son abora protagorassas clave en el campo de la competencia global.

Estas son algunes de les responsabilidades de los geremes de operaciones.

- · Producir rápidamente y manacace las promesas de cerrega a los electics.
- Productividad elevada y cossos de producerón bajos.
- · Segundad de los trabasadores
- Fabricar productos de sa más elevada calidad.
- · Mantener olevada la satisfacción del cherac-

Más que cuniquare etro facter las personas —empleados del sistema de producción— atectan directamente los costos, la producción operana, la calidad y la satisfacción del citente. Debido al entrene tropacto que tienen los cupleados, sus puestos deben plancame cuidadosamente deben imbajar juntos, y deben tener autoridad pura assena un papel más activo. Los empleados tienen la respoesta a machas de las pregionas sobre cómo mejorar la productividad y los perentes de operaciones deben cuptar estas adois y avvidarles a ponerías en práctica.

Los programas de administración de la calidad total (TQM) y la puesta en práctico de programas para lograr una elevada calidad de los productos son vitales para la superviveriera a sargo plano, y el control de calidad condusto debe administrarse de calidad desertambados y que estén inejeproductos o servicios que camplias con los entindares de calidad desertambados y que estén inejecandor concomigname. El empliecomiento de estos entindares, la campiocida de los tenditados y la
comparación del producto real o de las características del netropio con estas inemias, ani como tada nociones correctivas según se requiera, son aspectos importantes en las tareas consultantas de los
gerestes de operaciones.

Otro aspecto básico del control de costos y cabidad es el mantenamiento de las máquinas de producción. El conocumiento de ideas y tárnicas de mantenamiento previotivo y terma relaciona-dos ayudan a anegorar a los gerentes de opuraciones que las máquinas oo interferirán cun sus objetivos de costo, producción oportuna y cabidad.

Si noestras undustras has de sobrevevir a los ataques de la competencia extranjera a largo plazo, deben mejorar lo forum en que planeas y controlas sus operaciones cotidanass, es decir, los tentes réclandos en la parte IV sproductividad y empleados, administración de la calidad, control da calidad, planeación y control de proyectos, administración del ministentessas y control de proyectos, administración del ministentessas y control de proyectos, administración del ministentessas y control de producción.

demen. In compan cospecto a la productivadad en unla brilliante. Aventadas menenas de cómputo, estato CAD/CAM, municipato surgente per exequentere (CDM), unho upo de mesmas mecunatadas, dunhas marcadores y admines en la cababad del producto, estato continuado profundamente la marcadore de las que econos. Unos en la manufacione como en los servicios. El remitado con menos empleadas de llasa, procura mormadas y enhapadores acaberados y el masor menço, los organizaciones na laçon más propertas, más finadadas, más que properta y más productivos.

PROCEDIMENTO PRILITACION PIAN NEDIO LA PRODUCTINDAD

La productivadad de un recurso se la camadad de productos o arrectos productios en un persodo, abradado surre el manue requerado de decho recurso. La productivadad de cada recurso puede y debe unidans. Por opuspio, medicación camo datos padrios ampliante para determinar la productivadad en un puedes disservamento.

- · Capitali: Volumes de productos producidos dividido entre el valor de los activos
- Materialite Votames de productos productos devolado entre desenderisado en enterados.
- Mates de côrte directal: Mano de clare directa. Volumes de productos productios dividido literaturamento de la companione.
- Contra granzalez: Volumes de productes producados dividado entre dinario disconhelicado en Militario de contra de la contra del contra de la contra del la

Entrique de manticerans an une parfectar. Per aprophe, la manhecéa de la preductivadad de los finderioles actuye el proces, le que granulmente un os descuble, pare no lary sire manera práctica de constitue las défendes participadas para las deveras, materioles que se atérizan en la graducione. Autojar intimitante de la productivadad tentré que les productivates, proporciones et participadas para literar el control de la productivadad, de materio que les productivadas estas contentes para literar parados estas contentes de may republicada. En décadas parados, capaçõe el contro productivadad en la productivada que la materia de situações de las productivadas en literar de la resultada que las productivadas que las destas de la resultada parados de sente de situações. Alesta, em estabargos dessete la deconsidad de ves más alto de los conten de mante de situa districia y dispresidar una parapareções com vertos factorios.

El probletto de estinuates de la productivadad de un rejo tipo de recurso, o figuro qui que re productivadad punte distributações maginalmente fremplações parte de ducho recurso con rejo diferente. Por aparigito, imaginate qui diferente de operario de productiva de aparte de complete de operario de complete parte parte de complete de comple



Pure comprender el como accost de la productivadad de la numo de otra en Escalos Unados, debreuca examiner dos concupera. In productivadad de la numo de otra y la tasa de casatas de la productivadad. Venuna promuse la productivadad de la numo de otra, os decar el mivel absolute de la productivadad de la numo de otra, os decar el mivel absolute de la productivadad de la numo de otra, os decar el mivel absolute de la productivadad de la numo de otra, os decar el mivel absolute de

El Burrag el Labor Statestico publica entadatecia de la productivadad de la trata de obra que se calcular divedenda el vajor mai se difuyta de testas las hustas y nervicias producadas en Estados Unidos, ou un allo dado, untre las hustas de stato de obra diversa utilizadas en la producción de estas lutinos y nervicios. Durante muchas décadas, Estados Londos ha solo lador manchal en productivadad de la manco de obra. Ous mantato que refleja las defendacias de productivadad entre no-ciones es el productiva musica lutino per puesas amplando. La unido 16.1 miestro sem comparación

⇒Instantánea monstrial 16.1×

Мировия им да **гломистична** им Рома Мотил Сомичант т Тотота

Si busto el sucreto del écito de Ferdi Motor Company et los sécs 1960. decimple on all complete de ancombie de Werom, Michgan, que produca Lincolna de luie y mil miliones de dólares at año en utilidades. En 179. Whom fabrico 640 automovina disriememe, utilizando 5.429 trebundoras Durance 1990. Wotom fabrico 768 automóvika dierios con menos obraros. Se trata, pues, de ura ganancia de productividad de meno de obre del 43%, lo que caracteren el descripción de Ford. Estas exembrosos incrementos en producevidad se lograment a través del missimo uso da he installactioned exceptionous, in applicación de tecnologies de punte, un fuerte énlesis en diseños de surcividvies litates de ensemblise y un terriprano curso de programes de cooperacion con in United Auto Workers Union (UAW). En total, Forsi alevo su volumen de vehiculos. estadounidanees un +1.5% durante for allow 80 y at manno tierrate, necontri su fuerza de crabajo 31%. Y las rentajas son para soda is empresa."

Ford Motor Company salid de los 80 con el incremento más grande de productividad entre los trus, grandes fabricantes associounidanes. de automóstics, Ford turo yn Increregres de 3 %, Owyster Corporetion de 17% y Garard Motors Corporation de 5%. Entre las 17 plantas automósticas ancuestadas por Herbour & Amoustas, las de Ford qualitros en las trus primuras posiciones y GM en las trus ultimas.

La planta con mayor calificación fue la fistrica Forré de Taurus y Sable en Adance, donde se necessaron 2.72 trategadores pere ensambler un automovid. La planta manos eficiente fue la librica de Districe de General Motors, que ensamble. Décrados y Sevillos de Cadilloc, y Rivierge y Torronados de Buck, donde se necessaron 7.85 trategaturas pera presentar un coche. Los tres grandes falmosmes an márche programes de segora de la producovide?

Clagado (1972, Ford poda produor préciscimente tampe refuciles en Escalos Unidos como en les años 1970 pero cen la misal de trategadores. ¿Ou que menera logiró este necefel Commissione des resones importantes.

 Ottoffox de automóviles con munos componenses, La defensa del Tauma tiema pólo (O compresente).

- en comparación con mits de 100 del compacidor Grand Prix de Portino de GPL
- Mayor cooperación de su fuerza de ératajo. Ford persuadió a sus empleados pera que crabajamen más diara y con mayor edaligancia y que ayudaran a la generica a enconcrar la Mayoria da recortar contra.

Éstas y otras majores permiseron que Fond utilitara una tercera perte menos de horas de meno de obra para la fabricación de sus suconviviles que GM fo que dio a Fond una ventaja en coscos de 795 dólares por rehiculo.

Toyota reclerementa aminció un minimiza tacnológico un el diseño del motor que incrementaril su prodiscitvidad El motor de 20 caballos del Corolle 1998 unites 25% menos componentas que su predecesor la que la hece 9% más legera, 10% más eliciente en combustible y tignificarovemente más económico de fabricar Tayota no la publicado todos los deunites, pero se aliminario verses mánadas al moldiarias en el bicoque motor y se consolidaran varios sensones o desectores electrónicos!

Country

*Lapout, John Kaught-Rodder Newspapers: "Ford Auto Plant Has Productively Down to Science: Measure Communic 1 de maris - 900 1055.

"Ford Tigo Productivity Survey." Measure Chronicle, 3 de maris, 1995, 28

"A Departy Registrat to Cities Directly Field Enterpol Productivity. Bull Street Assessed, 15 de departies, 1992. As

"Taylor Alex, III. "How Tayota Defin Otorry Foreign, 8 th december, 1997-100-100.

civra na cumo de obra directa. Por estas razones, el costo de la mano de obra y la recessidad de margorar su productivadad segue recibiendo la ateneido de la administración. Por tudo esta en el testo del capitado nos enforcaremos a la productivadad de la camo de obra.

PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA

¿Qué hace más productivos a los empleados? La figura 76. I unacura los factores principales que afecton la productividad de la mano de obra. Esta flustración unacura una verdad importante las causas de la productividad con ousches. Todovia no bessos desarrollado un conjunto de formates que sarvan para productividad con ousches. Todovia no bessos desarrollado un conjunto de formates que sarvan para productividad en particular. Sin emburgo, compezantes a comprender lo suficiente sobre el comportamiento de los empleados para elmaner algo de incertidambre respecto a per qué los empleados son productivos.

Tres factores emportantes afectan la productividad de la mano de còra, el desempeño del puesto de los empleados; la tecnología, las máquenas, las herrantientos y los métodos de troba-

Challeng in products	operated personal of the second of the secon	111
Author in marketin in the first in the factor in the facto	Haranasis Selection	1
ATT	And the state of t	hal
Product to a part of the season of the seaso	404	lilli
Street park 12	draw	
	Court at short	
The state of 17th-state of 15th-state of 15t	uday,	111
	Dymanid	

limitational administrat. 16.2 41

Exercised his exercise t repe constitues

Northwet Tool & Handestoning Co. un les alueres de Olerious, Caratina dal Niceto, anti requirembo e code. uro de na 42 urabados que m en-Product a suppression the applicability open rreden undo, deede variantistas y lahibitalia mucinama, huan hibratija y adequabilidad. Los resultados de las province on produce an Peterth Corestre Labor Cognitionate, or Astrophy. despuis se deventous y Northwest Total can use recom part cash traindelar Continue at the residence, by empres describe un capacione personal para cada trabajular. Algorico de inecrêmia en un celegio o universalist de la comunidat concern. hire because the current representate paper. correspondents are in plants, whose comtor aristran e chara respectivas con-

professora Respêsa directamento a las mandiciones de la pierca.

La persionale Report in convenientsre de also deservos erroces a madodipo de las III, comple macion. empressa emperatura a recompletar. Philopol de hajo destroje se la brasido creamble per apuga tempurari-Safer spin responsity tradegations, phys-Britis y limbilita que estraviarios prompte construct watership. By her ahos 90 ins ampressa agreeaturos in location go of servicin do que la respedir ir apianoir dra k proba-Strafad, a Humada con an quality riefy beformer quie les enversiones de capitti. Afteris, richate les proportes lebricanag canas Narabagas Total aga gar is also describe as marked auto-Andrews or other lands

De acuerdo con los sendores an grandes arranesses residentes por el Corner for Effective Organizations in in January of California, in cantaked the firmer upon here hearby upon à resports de les trabajadores se parameter a differentian impay the copyclasción se la duplicado o triplicado pe la ultimo disculp. Erora 1985 p. 1995 of parcentage do Palegadores de la manufacture con por lo menos. Righest West-Location Large-Interest Surtraces do 10 a 46%. "Emply on the cramento radi et al dasse de las programme is investible on my hourse the protego" opine Pameta , Tata, Prosdone did Council for Adult & Exporiversal Learning, an grapo seesor de Charage.

Partie: "Rennal Region: The New Parties, Worker, Barman Work, 18 de agrandire, 1990, 98-46.

jet que apresen e avendan se tradaçõe e la caladad del preshura. Los grapos no de linas como los impreservo industriados, de precisos de productos y de assurans haciam por desarvollar uma mejor informacioneste, integrama, haciamenta y unifordos de tradaçõe para encrementar la productividad de la reservo de obra decrementar la productivadad a través de adeiantes incusiógicos es tars respectante como el demografio del puesto del puedando para elevar la productivadad. La reducción de los defectos, el demografica- y el estralago uncrementas desectamente la productivadad de tados los factores de producción.

El descripción del puesto del emplesdo en un testa compleyo, ya que techa un personas son diferentes, au implicado, personalidad, returnos, ambicación, unvelos de energia, educación, capación e expensión e expensión virtualmente for descripción de operaciones considerar esta diferencia purque los procupitamentes, probleces o universales pur necesar el descripción en el puesto questa no sens efectivos para techo los emplesdos. Los departamentes de personal récrejocam estas diferencias e emples en espacion espacion que menos la capacidad desenda pora desarrollar programas para mejorar ena habitadada. En la lacacidada indument 16 2 se qualque la crecamie importancia de la experiencia e anumercido de los emplesdos.

La motivación de quante in variable más compiras un inscricción de la productividad. La motivación de la que impalas a una persona a actuar de curso mantes. Musica adentificó cuico trevelas de macanidades, que impalase a las personas a actuar fluoriógicas, de reportad, versales, de minorios y de minoriosamente. Esta nacendades ne argumente en una perseguia las fluoriógicas un el nivel más hajo y la minoriosamente de mis alto. Solamente las ancendades no atrialectas ten mativadoras, as decir, hacias que las personas acides, y conforme cuda nivel adente de necesidades quada minoriosamente amotivado, emargen como motivadoras sas necesidades de nivel superior. Hoy las incensidades de nivel informer de los empleados (fasológicas y de negaridad centa en prin parte atrialidas en los proportes ocualementes del trabajo. Las incendades de nivel más elevados mismostres, de aptivacione y autorioriologicales) provincia objeter una univer provincia para los proportes op par interno de guanços a los empleados.

"De qué manors una compressais de los naceadades de los empleados nos avadorá a dueber un amorto de trabajo que abante la productivadad" Sa podemos determinar qué clase de necesadades es

TANA 14.2 ALGANIS TERRAIS Y REPRENDIS DE LA EXPERIMENTA EN DA TRANSP

Verenius

- 1. Debido al embajo especialvo, las demos de producción eso deverdos-
- 2. Debide a que la expended de habilitated en el proces de protection
 - g. Lag mess de salepas mes bagne.
 - h. So produ experier aspetunente a los technicoles
 - g. So provin specimen Meximosy a lan superprisent.

Part I

- Le felle, de sujultación del estrapeiro prode traper que los contentemples supereceptudos e obresdos capas de reservir de general, abasemente, cremano, que para este el tradicione, automodados relacionacios con el trabajo
- La califació de la producada produ ser restrición prosper.
 - p. Les explanations pa annie quarraghe para product production de abrugh cubidad.
 - b. Ondo que Sos imbagadoses efectios solumente una gagretas parte de un producto, no loty une que ses respressible de la caledad da rede al producto.

que bianas y servicios de abresdo calidad. En el actual esceno laboral, donde el abaccosmo. la retoción de personal y la baja calidad de los productos y servicios son problemas enormas, surplemente que mada dabaria ser suficianas para que los germass de operacionas as macrosame en diseñar puestos que propercionaria uma gama más amplio de senviacción de los necesidades de los empleados.

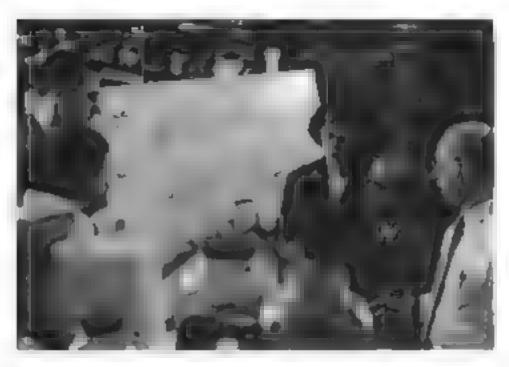
DISEÑO DE LOS PLIESTOS DE LOS TRABAJADORES

Algunes cirretificos del comportamiento nontirmos que los puestos de las líneas de reasemble son aburridos y mendemos y que los trabajadores no entir antigiaciondo sur novembados de socioliportirio, autoratimo y autorrealización en entre puestos. Las alevadas tama de abrontismo y de retación de personal entre autorrea trabajadores parecerlas apoyar esta opacido. Esta crítica a sos
puestos de las líneas de estrutible está dargida el cirrudo grado de especialización de la mano de
obra un estos puestos. La especialización de la mano de abro se refiere a la cuntidad de tarcas
que efectás un trabajador. Un puesto muy especializado es aquel en el que el trabajador ejecuta repetita remento sólo una guana muy reducida de actividados, como doblar una hoja de pupel y colocarlo despecto de un sobre. Por ous parse, no puesto no muy especializado serta uno en el cua; el
trabajador efecuia una diversidad de actividados, como doblar de las sucos de parte de protajos y derventajas de la especialización de la mano de obra.

Algunes propuestes para modeficar los trabajos espacializados para tener nos gazos cula senplia de antichecido do aucumidados una:

- Capacitación crusado: Capacitar a los trabajadeses pues que laboras en varios puestos, de manara que puedas tradiciones de un puesto a caro según se requiera.
- Engrandecimiento del puntos. Agregar turno similares adicionales a los puestos de los trabajadorne; esto se como es como engrandecimiento hortgornol del puesto.
- Enriquecimiento del puento: Agregor más planeación, inspección y otras funciones administrativas a los puentos de los trabajadores, ento se comoce como engrandecimiento verticas del puesto.
- Producción por equipo: Organizar a los trabajedores en equipos de trabajo: seleccionar a los trabajedores y capacitacios para que trabajen en equipo, asugnar a los equipos alguna responenhalidad administrativo de la producción.

La formación de equipos de trabajo efectivos significa sale que simplemente agrupar trabajodores; se necesita macho más. La formación de equipos sequiere espacitar en efectividad de equiLive gran verenje de soner nguipos de vrainje efectives na al cresindo del srelogas del departamento a los proçasos, como el diseño de respiradores, que squi graligo un apago de repisjo.



po, solución de conflictos, medición del equipo y materiari de finativación. Una curacterísticas podaresa de los equipos de trabajo efectivos en que se pueden enfocar en procesos más que en dejuntamentos. Por ejemplo, si un equipo va e diseñar y desarrollar un mievo producto, el equipo se puede enfocar en el proceso de diseño y distantello del unevo producto, ala estar restringido y limatado por fronteras y responsabilidades departamentales. Estos remodios se han aplicado experitionistalmente con diversos grados de éxito.

Permanent un problema candente , Professos des automopationes atmentificamente la sotisfoctado que alestan de su trabajo y ade aut obtener para la organización, la productividad y la gliciencia que necestar jujes sobrevirar remalmiquamente? ¿En puvide auto combinación? ¿De qué manera diseñeremos los puesos, de forma que podierros unegrar la necesidad de la organización de um alta productividad, con las necesidades de los empleados de un trabajo interesante quindirigirar, nanocomotarie, eccializar, perocupar y obtaner togros? ¿Existen guias prácticas que pudie que seguer ingenieros y otros especialistas blemens, que non quienes diseñan los puestos de jos guidajadores, para poder conseguer ambas mesas? La tabla 16.3 seguere varias de cutas guías pura diseñar las ureas de tos puesos de los guidajadores, tos consenos paracionas a tos puestos y el entorpo más grande dos trabajo.

La table 16.3 se desarrolló bajo la hipótesia de que los puestos undividuales de los trabajadores se diseñarou primero para ser técuncamente eficientes y productivos. Estas superencias para la modificación de las tareas de los trabajadores de las aplicado en la práctica en seguintaciones del mando real para darte a los trabajadores opartumidades de associament, asondirección y socialesción. El sesso de la table ofrace suna seguinacias para modificar positivamente tento el escenario introdicto del puesto, como el entorno más grande del trabajo.

Los sindicatos representas um fuerza padernas para afectar la actitud de los trabajadores hacia su trabajo. Los sandernos au tran confindo en las acciones de la administración para hacer rola acufacturo el trabajo, por lo que tratu trabajadores como sandicatos no han cooperado en la amplementación de las propuestas de modeficación del diserio de los guestos. Tambiéo, a lo largo de um años, los sindicatos has negucado convenios de trabajo que contienes reglas laborales restrictivas. Estas reglas controlam assumas censo el pago, las horas de trabajo, el tiempo extes, la misigiledad pura ocupar puestos vacantes, el alcance de los paestos, el pago de incentivos, los procedimientos de despido y recontracción, y las transferencias entre guestos. Una regla jaboral comón mátido a un trabajador de un esculación laboral para que desarrolle trabajo correspondiente a cayo esculación, como por ejem-

FIGURE 16.3 DEGRANE DE PARIS DE PROCESO: MÉTODO ACTUAL PROFEILLEMA EL PORMOLANO DE ALTRAGACIÓN PROFEITAMENTO DE PARIS DE PROCESO: MÉTODO ACTUAL PROFEITAMENTO DE ALTRAGACIÓN PROFEITAMENTO DE PROFEITAMENTO DE PROCESO: MÉTODO ACTUAL PROFEITAMENTO DE ALTRAGACIÓN PROFEITAMENTO DE PROFEITAMENTO DE PROCESO: MÉTODO ACTUAL PROFEITAMENTO DE ALTRAGACIÓN PROFEITAMENTO DE PROFEITAMENTO DE PROCESO: MÉTODO ACTUAL PROFEITAMENTO DE ALTRAGACIÓN PROFEITAMENTO DE PROFEITAMENTO DE PROCESO: MÉTODO ACTUAL PROFEITAMENTO DE ALTRAGACIÓN PROFEITAMENTO DE PROFEITAMENTO DE PROCESO: MÉTODO ACTUAL PROFEITAMENTO DE ALTRAGACIÓN PROFEITAMENTO DE PROFEITAMENTO DE PROCESO: MÉTODO ACTUAL PROFEITAMENTO DE ALTRAGACIÓN PROFEITAMENTO DE PROFEITAMENTO DE PROFEITAMENTO DE ACTUAL PROFEITAMENTO DE AC



TABLE 16.6 COMPANDON DE LOS HÉTODOS ACTUAL Y PROPRESTO PARA COMPLETAL EL FOLMBLADO DE ANTONISACIÓN PARA CONESTIGNI: DEFINICIONESTO DE TÉRMONIS DE PROPREMIO

Factor de compressión.	historia percent	Salata proposite	Abarra minota
Pas morato per decodorio Conidal de apenemas per forminas	phó 7	95	B
Committed die magnessenne per decembigue Committed die operane per depropigue		_	
Cinutte per l'ormulane	16.000	12.250	3 750
com de mano de otra per formalismo (10 dificusa la bora)	\$2,667	\$2.042	\$0.634
Corro annal de mano da otara cAODURO Instrudentes per adol	\$799,000	\$412,000	\$107.200

Existes verios formularios de gráficas de multinetividad, pare todos ellos nemes una com se conde: messtras cómo testajan pastas uno o más trabajadores y/o con máquinas. Un diagramaterabajador-assiguinas, por aprepio, podría acestrar la forma en que el dependente en usa tienda de abarrotas trabaja con un chemic y con un moisso de cuit, para producer cuit moisdo para dicho citento. Estas gráficas con dulos para testamentar los retranos de trabajadores y trabajadores y para de-terration lo contribui deplatas de uniquates por trabajador.

Amaque el matima de matedos es un ciemento amportante para lograr una elevada productividad de la casto de obra, tambala resulta del la sandación del trabajo.

MEDICIÓN DEL TRABAJO

¿Qué unidades de medidas stilicaremos para medir el trabajo harmano? En las ciencias flateas se ban utilizado para libras, calorias por manato a otras madadas para la medición del trabajo, pero en las operaciones, debará utilizarse una meidad de trabajo que e la vaz sea Cicatronia medida y flectronia comprendida. La medid de medida que ha comitado as minutes de trabajo por maidad de cambid de milita. En otras patebras, ¿cultatas manatos en promedio le toma normalmente a un trabajador blus capacidado producer un componenta, anhumanable, producto o astroicio? La madición del trabaja, por lo tento, se refiere a estamor la canadad del derapo del trabajador requenda para generar um unidad de remitado. Ciencralmente, la meta final de la readición del trabajo os desarrollas outándases de municido. Ciencralmente, la meta final de la readición del trabajo os desarrollas outándases de municido obra que se utilizarán para la planoacido y control de las oporaciones, comignicado aní um elevado productividad de la eseaso de obra.

Estánciares de mano de obra

Un estándor de sesso de obra es la contidad de minates del trabajador requeridos para completar un elemento, operación o producto, un condiciones normales de operación. El término aperación erdinaria, o normal, se reflere a una simución hipotática promedio. La capacidad de los trabajadores, la velocidad de se trabajo, el setado de las máquinas, el suminartro de materiales. La disposibilidad de la unformación, la presencia de enfueraca Sauciógicos o pascológicos y demás espectos de los prestos de los trabajadores.

Los estináres de mano de obra se militara para planear y controlar las operaciones. Por ejemplo, canado subemos la cantidad de minutas por trabajador superidos para cada producto, podremos estimar el minuro de trabajadeses necesarios en un departamento de producción. También se puedes utilizar los estináres de mano de obra para determinar se un departamento de producción está descuspelándose por escima, por debajo o al nivel estándar. Lo que en más, se utilizan los estándares de mano de obra en el desarrollo de emindares de conto por mano de obra contables, que nos átiles en las estimaciones de cuntos, os los informes de variaciones de contos por mano de obra y en el precio de marvos productos.

Otro uso de los estándores de muno de obra sou los aistenan de pago por incentivos.

Sistemas de pago por luceativos. Un distema de pago por incentivos hace que la pago de un trabajados se condicione a su desempeño. Por ejemplo, con un plan de pago a desargo, el trabajador recibería una cantadad especifica de dólares por cada modad de prudacto, mientras que con un plan de pago de comparur unidades, sa casa de pago basaca por hora se ajustaría hacia arvita de manera proporcional, según su desempeño por encursa del estandar. Los bonos de reparso de utilidades son otra forma de paga de incentivos.

Annque en Estados Unidos la populandad de los asternas de paga por meentivos ha disminados, se uno sigue mendo comun, paracularmente en empresas e tadastras maduras donde la undicion todovia la exige. En empresas appunenas como Tovota, los choques de tos unbajadores se ven afectados por las taternacias de produccion. "Estas usternacias se basan en la produccion durante el tres del equipo de unbajo". En Estados Unidos custe una encorne variedad en assernas de pago por incentivos, y conferenc evolucionas las neguciaciones de los trabajos entre sandación y perencia, de igual torma evolucionas estos unternas. Cada vez unha, las corpresas estás ubistando sistemas de pago por incentivos orientados a equipas. Estos sistemas baces éstanos en el trabajo por equipas ai premior a los individues con base en se contribución a las mestas de los espaças, a tenvés de revisiones de sus iguales.

Se utilizata tres procedentementos para el establecimientos de los estándares de trano de obra. Jos estados de trempos, el timestreo del trabajo y los métudos de trempo predesentemado

ESTUDIOS DE TIEMPOS

En el appolito de tiampas, im nanhatos atalistas continueros para tradit la operación que están traditando son trabajanteres. Entos trempos observados se convierten en endentados de muno de obra, que se expresan en maismos por unidad de resultado para la operación —a table 16.7 entos los pasos empleados por los analistas en la decermonación de sos extandares de muno de obra, basados en un estados de unapos. Es ejemplo en 2 essentra los pasos para ententar un estador de masos da obra a parter de un estados de tiempos.

Tions 16.7 Proce your determine for explanate at most at come a pressure of explanation of temporal

- 1. Aurgirear que rold militando el esfícilo cremeto para rentano la repraevio que se está estudiando.
- 2 Petersure cutation circles se van a communiture che sinde se un communicate securities de tarons alconomiales socialismes la representation de la communitation mais contra manda les promptes de les colles contra correir, canada les transporte de la colles sure may variables a commit la productiva around de declar producto esta circula. Divido la apartementa de declar producto esta circula. Divido la apartementa de declar producto esta circula.
 Divido la apartementa de la productiva de productiva de productiva de desta productiva de productiva d
- Observe la operación a unifor en combinarse para regionne el frengo manuscredo dessare la cantidad de circles requirades de cuito elemento. Los diseignos de los alementos alteracións de regionas en acestras
- Para cula curre elemental, camer le referentat un la que está tratemente el operario. Ena cultificación de discumpello da 3 00 milera que el tratemente está tratemente a una referentad servinal en se que le trate, que igrapar operario hana capacidade, que conficiencies enforces de represente. Esta cultificación de desampellos de 30 miles 20% mile (que el régido de 90 miles), y una de 6 80 miles 20% mile (que).
- 6 Calcula una figuratio de delevando para la operación. La fraçación de telévaleca es la fraçación del tempo en la ciud los trabajoses de parades trabajos una estada. Por ejembjos en las entregadores por provien trabajos 19% del tempo debado à historia de la fraçación de debado à historia de la fraçación de debado de historia de la filmada de historia de la filmada de
- ³ Describer cutil es el timpo promotio discresió de cata elemento, al tirrata de mas de los elementos elementos para cata elemento, entre la cantidad de catas commencados.
- Calcule el dampo normal del distante para cado uno de ultra.
 - Такора записа для експекти и порядка республикация и за разображден де франция п
- Calcule di limiga current cont de vala la operación autorità les trotagos trotantes de les plementes consequendame a colos clim.
- Cabath of estimator do manu de viera para la aproxima.

Estimbre de mano de obra — tiempo aramal total + (1 - frazado de talecanca)

					- 6	-	in d	e tile	-							
to the state of the state of	4 112	8.50		14-11					i	na s f		land.	P. ALC.	1 10.76*		
Market Company of the	2 m	alle Lichted		E	. Je	- 4			ı			7		- State of		
err minimum e min	r <u>p</u> u in		مد	474	- 4' 1	g-B	A4 1	,Cit.	4 2	95	The Real Property			les	-	
Barrera	- a	4		-			T	-		5	2 2	z :	MPS)	Redu	Ha.	Hormy
reaction prompts	14	00	00	96	96	_	.07	10	on	00			av.	087	1 00	087
Super number of the super lives	-04	QU.	06	06-	σq	44	44	04		00			10	pee	80	088
allowations intens the B	4	00	10	00	10	10	-56-	00	3	10			н	D00	1 00	006
the proper likely polices of secrets	-04	on	00	06	-01	04	-4	on	00	04			97	989	80	068
Bugraper IIII.	~	r		-	-	- 5	4	*	A				пь	IPI		Selec
Printer a mp and		-	Oil.	D4.	-	-cui	.mi	4	4	on"			A.	CARLI		4.5
Errondor conviscem																
A Aprileo polaries will lid be a					06	1							m	ricim	2 (10)	000
b. Balancar to oten												+		Dil	10	COL

tolerancias en el cáliculo de los estindares de semo de obra, en la estamación de costo de ciertas se tirodades y en la seventajación de los sistendos de trabajo

El nuestreo del trabujo tambiés se emplos para el establecimiento de los estándares de mismo de obra. El ejemplo 16.5 unitas un estados de mismos del trabujo para establecer un estándar de mano de obra para capacitata que realizas verificaciones de critirio de chemes posenciales. En este caso, el propússio de los entindares de mano de obra es estatus se cartidad de capturístas que se requirarian, se se astablecera ou unevo departamento de verificación de critirio.

EJEMPAO 16.3

Establecimiento de estándames de munio de coma meduante el muestreo del trabajo.

El departamento de factorisción de Gioco, empreso de gas natural para el área metropolisma de Los Ángeles, Catafornia, mene oficiamens que restatan las segmentes activadades. .) auditar las factorias de las chantes. 2) corregir factorias de los clientes, 3) verificar el crédico de clientes posenciates. Gauco ha civicido tan répulsamente en utios socientes que la carga de trabajo en la verificación de crédicos está asticularido. El perente del departamento de factoriación prevé que el próximo año deberán efectuarse 150,000 verificaciones de crédico en el departamento y se pregiona cadotas oficipistas necesitará pera hacerío. Se augud a un acadona la sarea de emmar la cambiant de oficiamias que se requerirán fiste procedimiento se va a seguir durante la investegación.

धी सर्वक

```
Tientpo total quious) = trengo por verificación de crédico > calificación de desempeño
= 3.50 × 1.10 = 3.66) minimos

Estindor de mano de chra = (nempo normas total) = 0. fracción de telerancia;
= 3.861 + (1 = 0.20)
= 4.82625 minimos por verificación de crédico

4. Calcule el número de oficialesta requendos para verificaciones de crédico el siguiente año

Cambidal de Cambidal de Estindas de mano Minimostato
oficialesta = ( verificaciones pronosticadas ) × ( de obra para verificaciones — ( que trabajan
```

× (150,000 × 4.82625) - (50 semmas/año × 2,400 minutes/semana)

≈ 6.03, o ligeramente cula de seu oficenstas-

el présuntes telas

El muestro del trabajo es menos comoso que el estado de tierros, pero ofrece mestr nos sons: El muestros del trabajo et prefero cuando machos trabajadores hacen una operación datea, que ma distribuida en un área geográfica grande. En estas casos, un solo analista puede observar a tados tos trabajadores en enervatos fijos de nompo, somando una instantánea para il segundos. Pode mesore-de las actoridades de los empleados" permite a tos analistas subdividor una operación en introduce y registrar cual de elías está baccendo el empleado estandos el tuma la instantánea de muestros del trabajo. La cantitudad de veces que cuán una de los elementos entá ejecutatadose en un tiento de explorio caso de tobro.

de arédito

los officionstan

ESTÁMBALES DE TIEMPO PREDETERMINADOS

Cuando los estándores de mano de obra deben descrimante anticipadamente a la ejecución de una repersona, se poeden utilizar los estándores de tiempo predeterminados, que utilizar datos acontrolidades fessón caracter para los movementes fesdamentales del cuerpo para riementos de las que naciones y para operaciones completas. Generalmente se empleto estas estándores cuando se esquarren estamentes de cuato o informes de precio para nuevas operaciones o natevos productos.

Actualmente se unhano mochos asternas de estandares de trempo predetermandos como interes do trabajo medición del trempo y metodos tATMs, trempo de movimientos básicos. Al
y todo en conjunto de sistemas diseñados especialmente pura trabajos individuates. Para 10 × 50 m
el uso de estos sistemas examinaremos el desarrollo de los estándares de mano de obra (MTM) en
el ejemplo 16.4. En este ejemplo, un perente debe estimar el costo de la mano de obra para insitistesa propietación y historica de diodos eléctricas. MTM es usu excelente elécción cuando inhonejecutarse trabajos de estantible altralagero en una pequeña área geográfica y cuando se cama de
estándares de mano de obra rápidos, pressos y de bajo costo.

EJEMPLO 16.4

DESAMBOLLO DE ESTÁMBARES DE MANO DE OBRA CON MTM

Carlos Sánchez, superimendense de producción de Diocom. Inbricante de diodos para la industria electrónica, acaba de solicitar una estimación del costo adicional por mano de obra, si ha de inspeccionarse y l'impare el diodo XG+500 de la corpresa. Esta solicitad de originó por una falla reciente del componente en el campo. A Amanda Jones, sugestiero indistrial, de le explica la forma en que se reslizaria la nueva operación de inspección, quien dice a Carlos que tendra trota una estimación en una lecta y desapurece lucio un oficien.

407

Table 16.11 Project americal de reporti del tadojo fino algune combines.

Trabajo	Técnica apropinda de medición del trabajo
) Trainija gjejemila pje up njia omjanjik na onj slavećila tije. La maa produjiji, ciclos de trainija lugres, esperajima ji se ospan gje cominde mlamojimas mij ciminas dispirat lugres parjadas y, di mana kompa, praduceja gjendas cjamiladas de trainingas. Los comindato de mana de alma aprahajima debas oer may process.	Emedio de dongos
2. Tratejo ejecución por un este complescio en una sincerente fijo. La telese tracipera, carico comos asperances y se assistinció persidicamente conferme constitución pedidos de los chestos para constituiros relativamente propertira de productos. Los entireleses de masos de obra se estánam para la constituidad de las emissiante de como, análismo de productos y planascola de la productora.	Embelores de nompo producernanados
3. Troingo ejecumilo per muchos compleados no no iros compacts. Las tartes pareiras moredoctre para paparentes, pare in impetitivo, por lo garantel los cicles una tiuty largar. Los resignadoms delege complianes par qui este quajem, Austrige se describé qui grade mechaniste de procurate un los conjuntoms de mano de citra, un complete de mompos tradicipa demanante commas. Solumente un nacesarios absenter los grandes absentes del quinque, un competen de momente del quinque, un competen de momente del quinque, un competen de momente de competen de competen de competen.	Maartee dal Pringo
4. Contiquire technico o groupo de technico en el cent en en requirem de contenhora de como de clara com processos o en los que el censo del censido de compos, contenhos de liperpo professoramente o composo del centro combo professora.	Balanton de somo de circo antablección migrarecones

- Establecer marcan de referencia o estándores contra los contes medir el desempaño real de las opuraciones. El objetivo en ensporar la productivadad de la reaso de obra.
- 2. Establecar estimaciones de contensdo de unano de otre en las operaciones, como syuda de planaución pura los guevates de operaciones. Estas estemaciones se puedas etilicar para comparar radiodos de producción, efectuar estimaciones de costo, determinar los precios de los productes y establecer estáns de pago de accentivos.

Los estándares de mano de obra son dinámicos y deben modificame conforme cambian las condiciones del trabajo. La numeraleza dinámico de los estándares de mano de obra es importante, ya que conforme las empresas lacians para una uniques continua, los estándares deben ajuntante a instendou de mátujo nuevos y mejorados. Un tipo de modificación que afecta a todos los trabajos es el hecho que los empleados aprendes y, conforme lo haces, se reducen los tiempos de producción.

CURRUS DE APRENDIZAJE

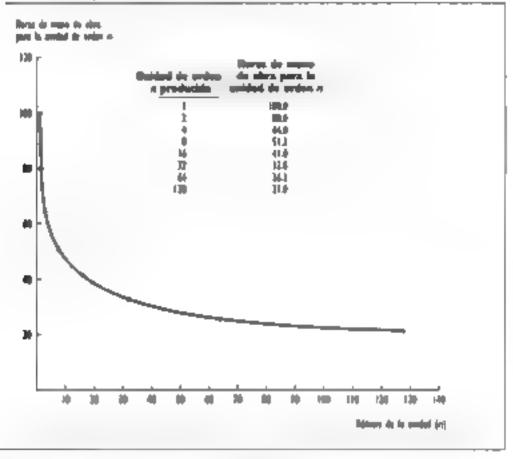
Bo 1925, el commetante de la Wright-Paterron Air Ferce Bure en Dayton. Obto, observó que los trabajadores exhibitas patrones definidos de apromizaje en las operaciones de amunfactura." A partir de estos primero estudios, hemos aprendido que la amyorfo de las taretos de amunfactura de avionas especiamenta atra tam de aprendizaje de 80%, os decir, las horro, de nuço de obra requeridas
para essamblar uma autonove se andacam en un factor de 0.5 al displicar la cantidad de producción.

La figura 16.6 muestra de que manura el aprendizaje de los trabajadores hace que las bersa de mono de obra por madad se reducem confurme numenta la cantidad de madados produccidas Si el primer aviós camanblado requiese de 100 horro de mano de obra, el esgundo requerirá de 6.8 × 100

× 80 horro de mano de obra, el camto requesirás 6.5 × 30 = 64 horro de mano de obra, el octavo 0.8 × 64 × 51.2 horro de mano de obra, y má succeivamente.

El concepto de la curra de aprendizaje es hien aceptado por las gerentes de aperaciones porque sultan, por experiencia, que di principio de tas corridas de producción tas trabajadores ao están familiarizadas cam se turas y la camadad de tiempo requerada para producer las primeros antidades es circula, pero conforme las trabajadores aprenden, su candal por día se incremento, hacas llegar a un punto y a caminumción se nivela a sua tasa de volumen constante. Adexada, los

From 16.6 Com de amendage del escape de apón de 80%



conceptos de la curva de aprendizaje se basan en entos principios. 1) Donde existe vida pueda îmber aprendizaje. 2) bilientrus tatis compleja sea la vida, duryor puede ser la tasa de aprendizaje. Las operaciones al ritato del trabigador son más testespitibles de aprendizaje o pueden dar tasas respotes de progresa que operaciones al rismo de máquina. 3) La tasa de aprendizaje puede ser lo sufcientemente regulas para podar sur producible. Las operaciones pueden desarrollar tendencias que son características de si minusa. 2 Se observa que los trabajadores mejoras su coordinación de ojos y minus, aprendes a ejecutar tartem y desarrollas habiladodes técnicas conforme adquieran mayor experiencia en la ejecución de ciertas operaciones. Resulta útil ser capaz de malizar estas situaciones de aprendizaje de los trabajadores y poder estuant. 1) la cantidad promedio de boras de mano de obra requiendas por maidas para N maidades en una corrido de producción. 2) la cantidad total de horas de mano de obra requendas para producir N maidades en una corrida de producción 3; la capatada exacta de horas de cuano de obra requendas para producir la unidad de orden n de una corrida de producción.

Hay tres esércitos para revolver problemas de la curva de aprendizaje, el antilisis exitmético, el antilisis logaritance y las tablas de la curva de aprendizaje.

AMALISIS AMITYÉTICO

El auflisis triturético es el procedimiento unh simple pura reselver los problemas de la cerva de apresdimpe, ya que se busa en este procedimiento fundamental: conforme se duplaca la cancidad de unadades producidas, las houss de maito de obra por unidad se reciscem en un factor constante. Este

THE 16.12 THEORES DE LA COMM DE APREMIONE PARA D

Tum de aprundingie	
70% 71%	-0.515
201	-0 123
1976	-8.734 -8.173

procedimiento fue presentado en la figura 16.6. Por ejemplo, el subemos que se tusa de aprendizaje es de 80% de uma operación en particular, y subemos que la premen mesdad de producción utiliza 100 boms de meno de obra, jos boms de meno de obra requenda para producir la octava unidad serán

Cuided de ordes a producida	Here, de como de seres pare la matinal da serios s
)	1080
2	10.0
4	84.0
	51.2

Sempre que descentes encontrar las horas de mano de obra requeridas para la producción de n tendades, y a remite ser un número que es uno de los valores displicados, entraces ente procedimiento funciona. Pero, ¿qué pasa si descuttos suber la cantidad de horas de mano de obra requetidas para productr la tandad seme? El análisas ansuebreo no nos deja responder una precisión esta pregunas, pero el análista logaritmaco el la resuebre.

ANALISIS LOGARITHICO

En el nestinta logaritacico, esta relación sua parante comparar T_e, las buras de casos de obra requendas para producer la madad de creten e

$$T_a = T_a(a^b)$$
 $y = b = \log p \log 2$

donde T von las brons de name de obra para producir la prances unidad. b es la pendiente de la curva de aprendianje y r en el purcentage de la tana de aprendianje. Les valores de b se encuentran en la table 10.12. Por ejemplo, se subsentes que la tana de aprendianje de operaciones en de 80% y que la primera quadad de producción antique 100 horas de mano de obra propuendas para producer la afrecasa unidad son.

$$T_{\rm s}=T.(n^2)$$

$$T_{\rm v}=100(7^{-0.323})\simeq 53.4~{\rm form}~{\rm de~maso~de~abm}$$

El mésodo de la tabia de la curva de aprendizaje nos persone responder a preguntas como la que se hazo arriba. También podemos das responsas a ciras pregunas exportances.

TABLAS DE LA CUMMA DE APREMDIZAJE

La tubla 16.13 nos de dos coeficientes de la curva de apresdizaje y nos permite calcular no sólip las horas de mano de obra para la candad de ordes » es una corada de producción, spo el total de boras de mano de obra para toda la producción, donde la nacidad de ordes » es la última unidad de la corada. El ejempio 16.5 ilustra el não de los coeficientes de la tabla.

Thora 14.13 Confidences on the communic references

	99	PIG-		M _b	- 00	9%	19	5
Duthlad	T	Timp	The same	7	Thomps	There	There	There
-	-	-			manufacture.			
L	1.000	000	s C00	4,000	. 000	.000	.000	1.000
1	790	790	-999	1.490	#3D	JISD .	920	1.900
)	.634	2.394	782	3.962	773	2.621	.846	2.746
4	562	2.946	.640	1.142	723	3,345	.810	3.556
	313	3.439	396	3.73%	.486	4.05	763	4.539
6	A75	1.934	562	4.229	437	4.686	762	501
7	446	4.360	534	4.834	3634	5.322	744	5.045
4	422	4.802	512	3.346	.614	5.936	7,59	6,574
9	.402	5.384	.4003	1.239	597	6.533	716	7.290
Lib.	365	3.509	A77	6.315	583	7 116	765	7,994
11	378	3.498	-442	6.721	.570	7.586	,693	\$ 689
12	397	4.315	A40	1,221	598	1.244	.683	93%
13	345	4.440	.436	7,668	540	E 792	.677	10.03
10	.334	4.994	428	di design	539	4.55)	.470	10.72
15	325	7.316	416	1.311	530	9.8h)	.663	1 38
Hi	316	7 635	.410	1.100	522	10.76	.656	2.04
17	300	7 968	₹	4.121	5)7	PO.400	450	2 69
60	304	1.345	394	1 716	300	.41	.644	1 13
19	295	E.540	307	10 10	901	91	/659	3.97
20	396	1.036	(40)	10.00	ARRES	2.40	.634	14066
31	383	9111	375	10.36	.495	2.09	.630	15.24
22	377	9.766	570	62 25	464	2.36	,625	65.86
23	372	9.646	364	11.50	479	3.86	421	16.46
24	367	9.936	399	195	475	H4.55	.617	E2 10
25	363	10-19	335	12.51	,670	4.80	.613	(7.7)
90	360	1 45	333	14.02	.430	7.09	,59th	20,73
35	339	12.62	2111	19.64	434	19.29	963	23.67
#	.216	13.72	395	12 19	.421	21 43	-571	26.54
45	2006 1977	64 77 c3 78	294 284	30.12	410	25 5)	561 532	29 37
80	185	7 47	266	12.00	.003	29 41	337	32.14
70	+72	14.43	250	25 47	300	33 13		37 57
66	162	3, 100	246	37.94	3:00	36 W	524 514	42.87
70	135	22.67	235	39.35	540	40.32	505	48.05 53.14
MED	.146	34 10	227	32.45	349	43.73	A97	58.14
130	137	27 82	214	37.65	326	30.39	.463	67 93
140	.129	29 67	394	41.23	314	54.7E	472	77,44
(10)	122	12.17	195	40.30	904	42 95	460	MA.400
1110	-116	34.50	106	96	296	66 95	434	99.96
380	311	200,200	100	12.72	200	14.79	.447	105,0
250	184	42.66	149	61 47	214	86.63	.452	126.9
300	,094	46.74	190	40.00	363	102.2	420	141.3
390	.000	51.40	153	77.43	213	(3.1	.41	199.0
400	.695	35 75	140	84.83	345	27.6	.402	:19.5
430	479	59 30	140	91 97	239	39.7	993	209,2
200	.676	63.66	135	99.43	200	51.5	309	228.5
660	.070	70.97	139	p1(2.p)	223	74.2	771	267 1
700	Color.	FF 27	121	134.6	215	196.4	389	304.5
900	.062	84.16	116	1363	209	2173	362	341.0
900	409	90.36	112	147.7	200	237 6	336	176.9
1,000	.057	96.07	198	150.7	190	257.9	350	412.2
1.290	.053	107.0	BOOK	Free it	PIE	296.6	340	411.2
1,400	.850	127.2	.097	199.6	110	233.5	333	548 4
1,640	,007	126.6	.007	218.6	277	369.9	326	614.2
1,000	.045	135.9	.090	276.6	173	404.9	320	678.8
2.000	.943	144.7	.0007	254.4	148	496.4	3.5	142.3
2,500	.099	165.0	.001	296.1	160	920.0	304	197.0
3,000	.836	#3.7	.07%	335.2	199	598.9	296	,047.0

Los especialistes no de Since retrumentemente militara la teoria de la curva de aprendicaçio para de sarrollar ammacanna de como de mano de citra para unevos producus y aurvacios. Por ejemplo, tas empresas que fabricam productos pura los organismos malatanes entedesandenaes. La NASA y conpresas frante de una propias compulitas, de manora renimeria utilizan las curvas de aprendicaça para estimar la camenda de mano de obra que un respectará en cada contesto. Este uno percente que las conpresas propures estimacenses de costo y procoso de los productos para efectos de licatación.

En la práctica, la aplicación de las curvas de aprouduzaje puede resultar difficil, dado que

- 1 Padiera sur impossible desarrollar estamaciones procesas de horas de mano de obra para la prosecua sundad o determinar la tura apropusia de aprovincaje. Grandes proyectos ésocos
- 2. Defermaça metaquatores menos mana de agramalização diferentes. En un nemedo entreto, la necesió de apromázação na aplicación transcribir de apromáticação, ne procurate a metaquatores meter de apricación de las curvas de apromázação a grupos de minaçãoses, pero nos podemos meter de problemas cuando aplicamos curvas de apromázação a agregados adicamentes, como el como de se mano de obra directa por unidad, el como de la mano de obra indirecta por unidad, el como de los manos de mano de obra de un departamento de producción. Assuque no pundo observar que estos agregados mejoras conforme no incrementan sea volántesmo, debumos recordar que los trabajuações trabajuações apromázação a estas émilias y los máquemos no lo fucero. La aplicación de las curvas de apromázação a estas émilias agregados dabas por lo mano basarse en una evidancia do mejoria administração.
- 3 Pocos productos son aculmente funcas. Por lo gament, los trabajadores estás base capacitados en la termanación de turcas dentro de se clambicación de babeleded. Por lo tarso, el descripcido pasado de turcas relacionadas de como remáindo un aprendizaça intente, que ne transferer a productos y survicios emercas. Conforme se reducim el turnello de los lotas a través del programa de parto a harupo, los trabajadores producirán aproximadamente la masen cantidad de partes maximente, paro en lotas machos más manerasos y poquedos, ¿cuánto aprendizaye se transferer de un toto al augmente y que agastica al concepto de la primera madad en un exemunio de que tipo?

Estre y otras dificultades haces que tengamos mucho candado qui la aplicación de las curvas de aprendizaje

SALUD Y SEGUNDAD DE LOS EMPLEADOS

Los riesgos son inferentes a la mayoria de los guestos. Los empleados puedos carete en piaca resbaladazos, caerar de mecaleras, tropezar con cinaticados, que van parte de us requio de que exerpos quaden acrapados en bandas, engranes, herramientas de corue, troquelas o taladros, pueden ner golpeados por puesas que despuden esamerales y varians de menal de tortusa, y sai associvamente. El tipo de los alevadores, escaleras, balcones, esquipo de movimiento pesado, paraturasportes, fuegos, explosacias, electrocidad de alto voltaje, menales fundados, productos quimacos tóracos, barrais tóracos, polvo y rando representam mesgos para los empleados. Escos y circo pesigros sierapre has estado corca de nouctros, no son marvos. Lo que quazis os antivo en el computo cruciarse de leyes y reglatacimos guitariamentales que tremes in pretensado de proporcioner a los empleados astructoras seguras. de trabajo en tectos las estados, inclustrias y empresas.

En la actualidad, la gerencia de la procuspado de la reportidad y la salad de los empleados. Esto preccupaçada fue evidente al principio del siglo en el establecamiento de departamientos de seguridad y de prevención de pérdudas, antes que las leyes obligaran a los empleadores a cumplar con estándares de repundad impuestas por el pobierno. El movimiento fuecia la administración de perminal de principios de los años 1900 y el asovimiento bacia las relaciones biotostas de los años 1940 complayeren a este desacrollo. Esnos movimientos enfanciones la necesidad de protegies a los trabijadores un el puesto y contribuyeron directamiente al número creciente de programas formates de neguridad en el gobierno y en la industria.

También des conjuntos de leyes han afortado vitalmente la salud y regaridad de los empleados: las leyes compensatorans de los trabajadores y el Occupational Safety and Health AdministraMachine impresse steme disparamentat de prinqugión de seguridad y de pirelates que enlaçan para el diseñas de dispartavam de reguridad y protección de las endapatores, servicion la tórquestimación de los semplandos y a recerción las fluegos garentalios por estat-



tion Act cOSMA: en Estados Unidos. Al principio de los altos 1900 el gobierno gradualmente din té leyes de compensación puro las trabajadores. Estas leyes provetan una cantidad específica en compensación después a los empleados que habían notrido diversos dipos de lestimos mourridas du fusite el trabajo. Los empleados ya so estaban obligados a si a juscio est las cortes y perios que his bo negligencia de los putroses. Administratos los trabajadores estabas protegidos por el traisministratos de estas conventos y la cantidad de procus era reducido.

A pasas de que tas leyes de companiación de los trabajadores representaban un gran avante hacia la compeniación de los empleados, um vez que éstos se habian lescondo en el trabajo, nev hacian se opuntan a os efectividad para garantean condeciones seguras de trabajo.

- Disdo que los leyes variaban entre estados e audiantese, este musicio de reglamentos ma la grandes bascos en la cobernara y una extrema variación de compensaciones para le musiciones.
- 2. La milación y la caurant elevación en el custo de los cuidados a la salud han hecho que las cantidades por compensación, incluidos en la mayoría de estas teyes, sena mister unidas.
- 3 Las leyes do atacas directamente al problema de la salud y la regundad de sos malsagados ses, que en la creación de un entorno reguro de trabago para los empleados.

Estas y atras deficiencian de las leyes de compensación de los trainijadores y atros deservillos muje trasportanas flevaron a la exación en 1973 des Occupational Safety and Realth Administration Act (OSEA). OSEA establicad una ofician foderal cuyas funciones penscipales eran figur-estabel res de segundad para todas las áreas del entorno de trabajo, todas las andustras y obligar as compliamento de estos estándares a través de un auteum de inspección y de informes. Esta ley recontrativado oficialmente, quario por propera vest, el devecho básico de todos los trabajadores a em entorno de trabajo negaro, andependientesmente del estado, andestras o expreso en las cuales trabajaron.

Ningum emprese cost fuera del alcance de OSHA. Ses empectores visitan ratinaramente a tre empleadures, realizar impresentes, alcatifican situaciones inseguras en el trabajo o violaminas, le las notami OSHA, exigen acciones colectivas de los empleadores y la tey puede obligar al l'ampil mento a terrés de las cortes mediante multar e incluso mediante persecución crimanal. OSHA es um facera, vendadera a la que debe escuciar la gerencia, pero no carece de críticos. Con sólo 1.40 majoratores, se le acuna de micinar protegor la segundad de la salad de 55 milliones de miliones de miliones de malago. OSHA nene 40 empleados para ativestagar y reductor region.

Instructions amountes, 16.3 a

EXCLUSIVE REPORT OF IN COMMAND OF GROOM-PACING

En algune época, a usual no se le pode comiderer como un variadere ampliado de asercadario de
Guorgia-Pacific, si no le faltabus sigunos disdos. Altoris, después de un
reorganisación compartanes, le auguridad es primiero.

La meluciria de producios formitales fia esperimentades fiatelestromante una alexada com de accidentes de empleados, qui purte debata el una de harramanese de corte, de equipo pesado y el encreupeso de los materos y algunos producios de regions. Hace sine efec, he 241 alexas y aserradores opurados por George-Pacific tenies en enrelido hustorial de vegendad. Con mas de 47,000 empleadas, cuás adocuertas represados, partes párcuás 100 empleados, y durante los cosos alos asterturas, 36 empleados partieros la reia pa el passos.

Ter embargo, la realizatio de separtitud serguint a carellar carella. Pera Correll ocupo al presso de presidente y director appositro de Gaorgio-Pacific (GP). Ocupado de una crumida de seguridad de sea altas en sodo la sergirana, GP ha repressión el resper lessonal de seguridad de la misura as las alemans. camero afus. El año pasado, 69% de nas plancas operaren sen negaria lamán y, la major de mola, realis marió ple singún altes (a tipo de accelerans per famores servas de GP el año planeto familiarios e trus lasense por cada 180 empleados, desputa de haberse reducado en cada que de los seis afos principas.

Can une mess de caro accidentés. GP continue capacitando e ses empleados en práccicas seguras y anté emmundo encomos resente maneras do proporcionar un anterno de tratajo reto segura.

Partie: Pater, Asia: "Danger State," Parties, 6 de espéciales, 1997, 165-167.

de salud y segurated. En la fasaccia de OSHA, aparas se las amindo dil reglamamiciones. Cida reglamentación pasa a utivia de se percedo de gasacción de same alon en promestro. Todo lo que propone OSHA se supreo a reventa, antilum y antidos desglados de la White House Office of
Management and Budger. Se presupasam, a principios de las ation 90, sep de 294 millones de délares. El presupasam administrativo presidencial se de apronuncidamente la sessesa colos, y al Pub
end Waldfide Service recelte casa el dobte que OSHA. Hoy sem vacas más asapacciona de capa y posca que importante de separadad en el mitisque Los recegos laborados ciunas la acustre de hasta 20,000
trabajadores comilitamidencia sodos los atios. Los críticos de OSHA crean que los sofisicarse recesars para majorar la salud y la seguradad de los unitespatores debus amenaclicarse.

Las cualades, condidos y cambos tentidos persoapa as le regionegración y/o impección de las condiciones de trabajo de la seguridad de las operaciones. En California, por ojempio, joto planta manufacturam puede experir majorciones relacionadas con rengim por incumbo de manera persodica de estas formes. El laspociores internos, 21 majorciores devincionales y corporativos, 3. juje de bombaros del condido, 5.) julo de hombaros amongi, 6) (IS-FLA, 71 computitas megariatoria. El majorciores amácados flatas y cario fuentes de regispantación de las operaciones formes una sol de protección de la seguridad del unhaçados, que daharia, poporciones um dilagracias continuada se el dando de protecciones segures para los ampleados.

Los presentes experimientativo subres, un carburgo, que los complandos inguerta insociadose y su valvel distinsivos. Los goventes, por lo tenos, ministrem dispurtamentes de prevensión da experiment y de pérdidas. No allo estas departamentes interactios con todas las familias de negacion de reportedad, ante que estos especialistas tembrio dissidas dispuntávos y procudamentes de terpuradad diregidos e la protescada de los completados, a alevar un concentiamente y a diseitar companhas publicamente para manuscar mengas que provingan des asser historios. Estas y circo actividadas se realizas no adio distado a que na tema de la lay, sinas a que es sigo correção y éspo y, admais, remita bram negacio. Comado los condiciones de techaço nos negarios, la moral de los espetados y la productivadad de los empos de obra temáns a ser más abrendas, y los comos disectos de los accadentes temáns a realizarse. Por lo tento, la administración timo mecho invertido en el mantenessa de un enterno requiro de trabajo para los complimetes. La lastametesa industrial 16.3 describe los negaridad en Gaergia-Pacific.



RECOPILACION

LO QUE HACEN LOS PRODUCTORES DE CLASE MUNDIAL

Conference hichara por alconater tos mercados mendeles, los petaluctures de clase mandral reconcera que um empleados acus de emportancia corratégica, y cierco. Los empleados acus de emportancia estratégica, ya que afactas
directamente los contra de los preduceras y su catalad, la natiafacendo del elicator y la emplementación con éxato de miciativas tales conocia unistatación de universas de producerón
de alta tecnología, de JTT y de TQM. De lacelos, los empliendos llevan a cubo los entrategias empresarsales. Pero los
trabajadores tembrés troites una temportancia táctica las accividades positiones de obtenes pedidos de los clamas a
pierispo, dentro de los estatores de contra y caladad, deliccia nor realizados por los empleados.

Le producción en mais la significada tradicionalmente que los trabajudores de producción lleven a cubu pequalita fracciones de un trabajo um espacializado en que se requerte poes habilidad o capacitacido missas. Durante largo tampo, el sastema de producción en mais fraccione fos costos entre bujos y la cabidad aceptable, pero estos sistemas eran tan enflexibles que se obvideron de los obsestes y la actitad de los trabajudores se deterioró, hasta que los costos se elevaron y la calidad del producto ye se em lo soficientemente buena.

Los productores de clase mandai has torando an caticido diferente. Altora continua trabajadores que tempas capacidad de reminicida de problemas y que esda capacidade en forma cruzada e austraidos, y con soficiente naturalad para que puedan trabajar en equipo para resolver los problemas de la producción y estar hates para musicificar como a filo de responder a los accesadades del cheme. Estas empresas pueden aplicar de 5 a 10% de um desembolaca notales de mano de obra a capacidación a matracción de los empleados, además, ac desarrolla una extractura y cisma crganizacional que aliente su uso integral. La retribución en obsence una mayor productivadad, una mejor catidad de productiva y un aumento un la acquibilización a las necesadades del clume sem escociales para las compressa que usprian a ser productivos de clase mondial

Alcanar racjoras agraficativas en la productividad de la somo de chia requiere rols que trabajadores motivados. La calidad debe menorane y se debeu tenes las radiguesas, terraaucretar y tecnologías de producerdo más modernas. Ambien les productes débuy estas deseñados para su facilidad de la binoación. Las empresas de clase munchal han inventido y un des gemes qui menologia de guantificares de pueta. Los empleados sen la ciave para una mendacenta con éstas de esm tocaciogio de avancada, y um habiadades e instrucción de herfn momentme activalizados, si os que estos sobriros. avanzados de producesón deben seguir signilo ejectivos 🚟 subreya la necessárió de espuertución y crosción de galiticade organización colaboradora, os ol que se aliente la uniculava undividual y de grupo. De rata manora, la tecnología avanande de la producción cres la decoudad de maneras. auto-adotto de desarrollar y administrar a foi empleados.

La inferención de el tradio principal de la administración para los productores de clase mundral. Toda la jumbia administrativa inteligiente se basa en la información. Se altican acatedares de cisas de obra cionificamente desarrolla dos casa gran ventaja, conferencia el planes y se controla la producción, se estiman los costos, se establecen los establates de minto de obra contables y el procio de los productos. En se cruzado por susporar contemamente cada una de safaceran de sas operaciones, los productores de quese mundio unitam entindares procissos de mano de obra, como marcias de referencia para mado se progreso.



- 1 Describa la actitud general de los campleados de la sedustria luciu su trabajo. ¿Qual caplicación puede dur a esta actitud?
- Define productividad ¿De qué manera deberíamos medir la productividad? ¿Por qué las empresas deben procuparse particularamente por la productividad?
- 3 Duda la conformación de los cestos de producción de los fabricante estadoracidentes ¿qué recursos debes recibir atención de los programas para la otejora de la productividad? ¿Por qué?
- Explique por qué se requiere un procedimiento molofactor para modir la productividad.
- 5. ¿Cuides con las tres variables que afectas la producti vadad de la mano de obra", En qué condeciones deterectios esperar que los empleados, cuyan necesidades ya estáto satisfectos, seno productivos?
- Describe la parâmide de necesidades de Maulow ¿¿qué aguificado tiene la jerarquia para los gerenses de ripe matemes?
- Haga tres sugerencias para enda non de los siguientes pagase.
 - a. Modificir las turcas de los poestos de los emples dos para mejorar la necesidad de associatrol de los empleados.

En menas recientes, las ventas de Bratz en la región del sur se ban reducido 10% en comparación con periodos paradas. Bell se desespora por encontrar alguns razón, como alguns datmanución en la economia en general o en extradad de los competadores, para explicar la reducción en ventas. Después de mucha atventigación, sus embargo, Ball ha llegado a la conclusión de que la reducción en la productivadad, entre los rendedores, se debe a falta de traptivación.

- a. Unhos la teoria de la monveción para explicar de qué manera los empleados que están satisfechos con una puestos podrían resultar improductavos.
- b. ¿Qué en lo que cotá hacsendo Ball mol?
- c. "De qué manera postria fialà correger esta sinucción" Dé tos pasos específicos que debesta negure para mejorar la productivadad del personal de ventas de la región.
- 2. Mercury Electric fabrica motores effeteious es Watertown, Councetieut El departamento de appropria administrat de Mercury las tenido écato en el directo de puestos de línea de ensamble altamente especializados y técnicamente effectates. De lacho, la línea de ensamble Mercury es tata refinada, que su conto de ensam de obra por unidad es sulcivos a la de cualquiera de sas complicidores, a pesar de que sus trabajadores están recubiende la paga asual promedio mán elevada da la mituatria. Cuando los trabajadores de Mercury recuentemente fueros entrevistados por est pro-
 - « Nos gusta trabaser ou hiercury: no trabaseriamos en mogde otro asso-
 - La puga es buena y infermis, nos grasa la forma en que nos trata la gerencia.
 - Nuestros capatacas son grandes personas. Umad sabe que trabajamos duro, pero teterá papde contar en ellos para que le deu un trato pario y lo apoyou
 - Se na equavoca, effos no lo eracificarán, reguro que darán lo que hacanos mai y nos podirán que enternos el problema en el futuro, pero no funcea un excándado ni respecto.
 - Cuando hacemos un buen trabajo, con rapidez se presentan pura hacertos saber que apréciata immensament.
 - Si tenessos na problesta, podemos entra directamente a la oficina del fefe y tratar el astata. Esta da resultado. Y si el tama en podido argente que accessa nor producido y embarendo con rapides, bajará directamente a la tinea y nos lo comoutará. Apreciamos la forma en que se habia abertamento aqui. Se trata de una calle de dos vías, "sube?
 - Seguro, el trabajo en la liura de estamble puede resultar monótoto, pero tomando todo en consideración, es el mejor trabajo que jamán he tendo.
 - Le catided en twens, el absentione en bajo y la romande de personal en menor. Es un bues alon para trabajar.
 - a. ¿Estão estes trabajadores estisfaction de sus trabajos? Explique la forma ou que estos trabajadores están satisfaciendo ous seconidades fisiológicas, de segundad, sociales, de estima y de autorealización.
 - b. "Por qué los trabajos monômens de línes de ensamble de Mercury no han resultado en un ejercido absentante, elevada conoción y baja cabidad del producto?"
 - c. Un mievo pereme de personal en Mercary maime en que espera que se incremente el abmentamo y la romeión de personal conforme ne vayan contratando poco a poco en la planta trabajadores mievos, más jóvenes, con um inferior tolerancia al abseviramento en el poesto. Qué remedica de simulo de puesto deberám pomeros a procho? Justifique sus propuestas.
- 3 Mary Marges Tack administra una fiftinca mediana de ropa en el Paro. Texas La rotacido y abuentiamo de am trabajadores han sado una plaga para un operación durante los dos años en que ha sado gerente de planta. El custo de contratar unevos trabajadores y tener trabajadores de reserva para recupitam trabajadores unestes en excesivo. Con la syuda de algo de personal y de personas de sugemería de la oficiata central en Oklabatas City se efectuaron las reguientes estamaciones de aborro en como y increscentos de como para restechos alternativos del duedo de puestos:

Manufic de Claric de pastis	Increments promotive data contra per maidral dicition or con- dicitionals virialis professions	Abores possible de conte pos validad dabido a son retucida y un
Batteria de las procisa.	30.099	100,005
Responsible del presio	6.092	0.129
Transpartation de les presents	4.045	0.055
Concession de les reporteurs	4.057	0.090

- Si sólo una de las propuestas puede aceptarse, chardique los remedios en es orden de desealabidad.
- b. "Deberd Mary Margret consigner ous ingeneres industriales a cera pienta, dado que ya no necesita suls osmelios de riempos?"
- c. "Son ton remedios arribs crantos mumamente exchanvos, emo es, en la práctica, sólo uno de los remedios puede nas aplicado a la ves? "Exteren algunas combinaciones probables?
- 4. Perparo un diagrama de flujo para ir al diamena para revesión, incluyendo rayor X y lumpicas.
- Prepare un diagrama de flujo para le a un pasque de árboles de Mavidad, adquerir un árbol, flevario a casa y decorario.
- Frepero un diagrama de procesos para le al destana para revisión, incluyendo reyos X y limpreza.
- Prepare un diagrama de procusos para se a un purque de árbeites da Navidad, adqueir un árbol. Reverto a casa y discourto.
- Propero su diagrama de tingo y en diagrama de procusos para elaborar una jarra de cufé en su cocasa.
- 9. Veys a la biblioteca de se escuela. Estudie el procedimento para el préciamo de libros en el procede principal. Prepare un degrama de procesos del método actual y uno para un método majorado. ¿Califas sou los abarros estamados del método majorado, se comparación con el actual, en délimen de abarro por memo de abra y en trampo de los clientes?

Estudies de timpo

- 10. En un estudio de tiempo de una operación de manufactura, el tiempo promedio para completar un producto esa de 36.5 minutos. In calificación de descuapedo 1.20 y las tolorancias erun de 60 minutos para un surso de ocho horas.
 - Calcule un estándar de mano de obra para la operación.
 - b. ¿Cuántos productos por un turno de ocho horas se debe esperar produzca un operador experimentado bajo condiciones normales de operación?
 - c. Si la tana de mano de obre es de 15 úblieva la hora, ¿qué cefra debe sellicar el departamento de centribulidad como el conto entimár de numo de obra por producto?
- 11. Un estudio de tiempo de um operación de clasificación postal riadió un tiempo promedio de 4.75 minutos por centeur de curtas clasificadas, um calaficación de descaspello de 1.1 y to
 - a. Calcule el estadur de mano de obra para la operación de clasificación de cartas.
 - b. Si un empleado pound se ocupara solumente de eso operación, ¿custosos cientos de carsos en un tarno de ocho boras podrásu ser classificados bajo condiciones normales de operación?
 - c. S) la mes de muno de obra es de 15 d\u00e4times la hora, ¿qu\u00e9 utilizar\u00eda el departamento de contabilidad como como en\u00edader de muno de obra por centenar de carras?

a. Calcule el estándor de sumo de obra de la operación.

- b. Si el técnico sólo efectuam esta turan de manera repetida, ¿cuántos productos en un turaje de ocho horas podría terminar, en condiciones normales de operación?
- c Si la tara de mano de obra del técnico en de 9.95 délures sa hora, ¿qué debería utilizar al departamento de contribuldad cumo conto estándar de mano de obra por producto?
- 13 Se realiza un estudio do tiempo sobre um operación, dundo como resultado los datos seguientels des atmisticos:

				C	nia.				Critificación del
Demois	L	- 1	- 3	- 4	T	- 6	7	П	مشبيست
Olimar y colour									
In securiori	0.06	0.10	0.41	0.15	0.06	0.2	0.11	0.2	15
2. Eductions in									
calibración	2.30	2.90	2.66	2.00	2.70	2.90	3,00	3.10	-21
) Bircur produc									
eretina dise	3.00	3.25	4.19	3.50	1.50	5.72	3 60	4.77	0.95
4. Actualizat to surprisely									
Personal in whiched	0.00	0.50	840	0.00	0.70	D¢.d	0.60	0.10	.00

Telerancias para un meno de acho harm.

Combin de regio	10 minutes
Revene servenish	30
Almora	30
Republic y contin	361
Total	100 estimies

- Calcule el timpo medio observado de cada clamante su menutos.
- b. Calcule el beugo normal de cuia elemento y el trempo normal trital en rumetos.
- c. Calcule la fracción de solerancio para la operación.
- d. Calcule el conteder de mono de obra de la concución
- 14. Una operación de producción us repetido por un trabajador dos voces para cada producto. Los datos que signim provissam de un estadio de ticupo de la operación.

		Cicle									Califfradia d
Demoire.	- 1	1	3	4	-1	- 6	7	-1	9	19	desempede
1	0.00	0.11	0.00	0.10	4()	0.15	0.2	0.1	0.10	0.12	10
2	0.20	0.30	0.32	0.33	0.38	0.52	0.35	0.29	0.10	0.32	(ID
3	0.25	0.30	0.27	H.30	9.27	0.50	0.29	0.27	0.79	0.30	13
4	0.00	0.50	0.50	0.51	0.50	0.59	DLb3	0.60	0.58	0.38	.20
5		0.40			0.42			0.40			03
6	0.50	0.50	0.56	0.50	0.59	0.56	0.50	0.57	0.58	0.38	0.03

Televancia en un nume de eclar hanas:

Combin de supe	5 minerou.
Econoce increasion	77
Personal de descripto	316.
Lampson, del desi-	10
Regulatory combine	30
Total	P. minutes

- a. Calcude el estándar de mano de obra de esta operación.
- b. Se la sasa de mano de obra es de 10.90 dóbares la bora, ¿cuil es el costo contable estándar de mano de obra por producto para la operación?

 ¿Cuántas veces ao espera que el trabujador ejecune la operación durante cada tumo de ocholicitos?

Manatrus dal trabajo

- 15. Las tolerancias de um operación de manufactura són de 60 minutos por turno de 10 horas. Si se va a bácer un estudio de assestado del trabago de las tolerancias, con un intervallo de conflanta de 25%, y ou aceptable un error absoluto do 23%, ¿cuántas observaciones de muestreo del trabago se segmento?
- 16. Actualmente, qua operación de producción none 105 minutos de solerancias durante cada turno de 12 horas. Debe consinerate un estudio de muentreo del trabajo sobre las solerancias de operación. Se os aceptable un intervalio de confineza da 95% y un error absoluto de *2% ¿quáncias observaciones de unicarseo de conhejo se requierra?
- 17 Un antiena está realizando un emodio de tiempos y nabe que 75 minotos normalmente se dedican a periodos de descusso y almuerao, pero debe entimar una solerancia para un retrazo inevitable. Se hizo un anudo de massimo de virángo de remaios, con los aguacitos resultados:

	Considered div				
Authorities	-				
Parties incomble	29				
Retroe estable	59				
Own	367				

¿Qué fracción de tolerancia deberá empleurar al empleore el emindar de maso de obra, si na tolerancias sucluyes retrasos sucressidas, el alimierzo y los periodos de descasso? Supringa 480 minutos por turno.

 Se realizó un emedio de muentro de trabajo en una operación de ensamble. Los resultados fueros:

Audital.	Permetajo dal danga dal trabajadar
-	13%
Table	

Si cuch une de las trabajadores que estaba efectamelo la operación durante el estudio produjo un proundio de 100 productos en un turno de ocho horas, y recibió una calificación de desumpello de 1,13, ¿culli en el estándar de mano de obra por producto?

19. Se completé un estudio del muestreo de trabajo de sum operación de producción a lo largo de una sessana de 40 horas. Durante el estudio, el operador completó 560 productos terrelandos y se calificó con un desempelo de 1 10 mientos trabajolos. Los resultados del escudio fueros.

Action	Contibut do
Protection	625
Berner remide*	90
Provides de descriptió	25

- a. Desermine el tiempo sotal nontral por producto.
- Deservane el estándar de mano de obra por producto.

Satema de paga por lucantivos

20. Un carpleado en un plan de incentivos acabe de terminar un período de puga de una semana. La información que apurece en se tarjeta de tiempo es.

Horas totales trabujadas = 45

Estander de anno de obre por usudad = 10.575 Pago base = \$9.75 por hora

Si la empresa utiliza la fórmula signicate para calcular el pago real por bora, ¿cuál es la paga del empleado durante el período?

Pago real por hora = (Pago base)(Unidades producadas)(Estándar de mano de obra)
Massaos trabajados

21 Un empleado es un mocámico en un taller mecámico. La conpresa ha instalado un sustema de pago de mecativos, simple a destaço para um empleados. Ha formundo un persodo de dos aquinames de pago y el empleado está estamendo na paga para el persodo a partir de la mesacare mitorancido.

Producción total = 200 ansdades Estándos de mano de obra por anadad = 34 50 annutos Pago base = \$15 501 por hora

- Chicule le tass por pieze del emplendo para eme producto.
- Calcule to page page of periodo.
- 23. Un trabajador de producción las termando una semana de ensamblar productos en una planta de ensanfactura. La operación que lleva a cabo está includa en un plan de competivación e destajo da la planta. Acaba de sermanar un registro de producción y trempo para entrepiración a su supervisor y desta determinar cuál es su paga de la sermana. Su registro de producción y ticospo moleya la segmente enformación.

Producción de la semana = 593 productos Estándar de anuso de obra pos producto = 5 52 manutos Pago hans = \$15 por hors

- Calcule la tass per piera per producto dal trabajador.
- Calcule in page dal trabajador pura in museus.
- 23 El primer producto a través de um operación de producción toma 24 mantes, y se espera una taxa de aprendizarje de 25%
 - Estima el trempo que tomará producir el tercer producto.
 - Estime el trempo total que totantá producar los pruneros 20 productos.
- 34 A un fabricante le tomo 120 horas producir al pramer producto en un lote de 15 productos, y se espara una tuan de aprendizage de 75%
 - Estime el tiempo que tomaré producir el cuarto producto.
 - Estime el trempo total que tomará producir todo el lote.
- 25. Un negocio de ventindores para recho acaba de recibur un contrato para enstalar 70 ventindores en un compleyo departamental. En su licutación para el contrato, el propietario de la ticuda de estanto que el promer abanico tomarán (1)0 minutos unitalarlo. El propietario también esperaba ano, inso de aprendicaje de 90.
 - a. ¿Cutoro debería haber esperado el propietario que somarta sonalar el décimo sentilador?
 - ¿Cuánto debería experar el propietario que tomaría instalar los 70 ventiladores para techo?
 - c. Los primeros 10 ventiladores de techo ya se han austalado y el propietario deses volver a évaluar cutato tomará el trabajo. Como resultado, el primer ventilador de techo requirió de 1,30 stomatos su autalaterán y el décarno ventilador 75.8 minutos. ¿Cutil es la tasa de aprendizaje real que se ha experimentado? Utilizando esta tasa real de aprendizaje, estape el timpo tetal requerido para los 70 ventiladores.

do yo ayudantes de alguna manera, mi puerte está abserta. Simplemente sofrquente y digarmie cultes son sus necesadades y nos pondremos en marcha." El grupo no segó que los niveles de producción de la operación podrían mejorante sustancialmente. No tiubo una simiodista respuesta del grupo, pero durante las siguientes dos semanos, ocurreson varios conticaos personales entre algunos individuos y el señor Gailar:

- Many Malviola cutró cu la oficina de Guiler durune un doscasso por la turde y dijo que el aulén de bonetes era tun calaremo que todas las surjeres estabas enhaustes al final del turno. Sugirió que dus o tras ventiladares resolverían el problema. Guilar crefa que el satén estaba entireste, quinto un poco más enheute que algunas de las ubicacames de otras operaciones.
- 2. Miode Kasara se acercó um malara al seder Guiler en el estacionamiento autes del trabajo y la mentró una manos. Trans los mios rotas y en una manos aparecían varios arabazos, raspadaras y golpes. Le digo que las marvas aniquimos estaban cuamecando las manos de las trabajadoras. Ellas senias la empresada que algunos de tos guaras de opevo upo que había visso en la nessia de la localidad ensolvarios el problema y propussó al actor Guiler se podría que una trar dichos guarass a todo el grupo.
- 3 Mary Halafakain cauré a la oficeau, principal durante un descusso per la tarde y pidió al sebor Clarier que feara con ella al miém de boustos. Le acompuló a um ventina a lado ceste del satifia. La mileó que el soi builinha directamente sobre los oyos de interbujadoras durante el flo de la tarde y su prognataba si era possible stutalar una sombrilla, persuatas o las parasol externo.
- Bernadate Murphy, delegado sindacai do la planta, entró en la oficusa de Gailer durante el descasao material y la prograntó su apoyanta una florta survidella para toda la planta.

Tores

- Por qui está deprimeiro el nivel de producción en la operación de bonctos? Analice les recoum punibles del deservollo del problema.
- Qué debería inscer el sotior Guier respueso a las solicitudes efectuadas por el grupo de honetas? Anabre los prou y contena de regres su reconsendación para responder a las inficitudes. De qué manera su recomendación emaría dirigida al problems subyucente?
- Qué curso de acción debaría somar al astor Gailer para resolver el problema de la baja productividad y avisar que se reputa?

INTEGRATED PRODUCTS CORPORATION

Un analista de producesdo en lategrated Products Corporation (IPC) acube de terminar su estudio de tiempos de una pranto de control de caladad. A continuación apareces los resultados dot estudio (en manutos):

	Clde						
Chemistr	1	1_	3	4	5	- 6	desampsite
). Olivery y coincy	0.25	0.19	0.10	9.21	8.34	9.30	1.20
2. Comor smin	9.40	9.45	9.36	0.34	0.41	0.43	3 10
3. Hoose he practis one le	3.50	3.59	3.70	1.50	3.50	3.50	1.00
4. Regional las remindos.	0.16	0.00	0.60	0.65	0.66	0.00	0.90

El analista ha determinado que para un turno de ocho homa, el ticarpo no productivo de la operación debería, ser de 20 estantos por un sorrero survitable, 15 minutos para el acasaque de la operación al maso del turno y 15 minutos para limpieza y endour las coma al final de la operación.

Torin

- L. Calcule el estándar de samo de obra de la operación.
- ¿Ouástas prechas deberá un trabajador expensamentado llevar a cabo en un turno de ocho hotas, en condiciones normales de operación?

BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA

- Absorpticy, W. J. "The Limits of the Learning Curve". Howard Business Review 52 (registeralize-octable de 1974): 109–119.
- Aft, Lawrence S. "The Next for Work Monocomet: Some Chservatures on the Coveres Stem of Affairs in the Dominal World" *IEE Sciences* 29, no. 12 (dominates de 1997): 36-19
- Andress, Prent. J. "The Learning Curve as a Production Tent".

 Harteard Buriness Review 32 (soons-februare in 1954), 87–95.
- Bossevain, Andrea L. Corporate Health & Safety Missinging Environmental Science in the Workplace Sciencement, PA. Engonomics, 1997
- Cacio, Wayne F. Mininging Human Resource: Productivity. Quality of Work Life. Profits Native York, NatGraw-Hill. 1995.
- Christopher, William F. y Carl G. Thos. ads. Handbook for Productivity Measurement and Supercomms. Cambridge, MA. Productivity Press, 993
- Gears, A. J. "Productivity from Semico-Type Plane" Academy of Management Review 1 (julio do 1976): 99-100.
- Hirschmann, Winfred S. "Profit from the Lawreng Curve." Haryard Business Beriew 42 (february do 1964): 1) B.
- Jorganson, Karen, Pay for Branda, A Practical Guale to Effecting Employee Compensation. Seets Memory, CA. Monte Publish-Use, 1996.
- Kargir, Deltart W. Arbenton/ Work Manuscreams, Placon York; hidestrial Plans, 1962.
- Karapput, Coronty M. "Advanced Manufacturing Technology and Stress Technology and Manufacturint Support Policies" international Journal of Technology Management 14, inc. 3–4 (1997): 254–264.
- Kirkman, Brasley L. y Dobre L. Shapire. "The Impact of Colparti Valenc on Employee Resistance to Teams: Toward a Model of Globalised Self-Managang Work Team Effectiveman." Arcalomy of Managament Review 22, no. 3 (julio do 1997) 730-757
- MacLook Dan. The Eryonamics Edge: Improving Safety. Quality. and Productivity, Nueva York, John Wiley & Sons. 1997.
- Meyers, Fred E. Monay and Time Study. Improving Work Methods and Management. Engineered Cliffs, 10: President Hall. 1999.

- Michael, Petrick A. Accident Prevention and OSSA Compliance Burn Buten, Pl. Lowis Publishers, 1975.
- Myantel, Marvin B., y David L. Damer Mation and Fire Study. Improving Productivity. Baginwood Cliffs, 10: Proteins Hall, 1994.
- Cin, Edward J. "Team-Band Pay New Wave Strongic Incomtion" Shim Management Review (promovers 1990): 19-27
- Pany, Inn. "Craumy & Empowering Effective Work Teams" Management Services 41, no. 7 (julio de 1997): 8-21
- Registre, Migest A. An Economic Study of the Military Assfering Industry Wingle-Personan Air Parce Bess, CH: Department of the Air Parce, occube do 1957
- Saymour, Daniel, Once Upon a Campia, Leavens for Improving Quality and Productivity in Higher Education Phoness, AZ: Crys. Press, 1995.
- Smath, Bhasheth A. The Productivity Manual, Methods and Acarenes for Involving Employees in Productivity Improvement, Housen, TX, Onli Publishing, 995.
- Sump, Daniel The Invisiole Assembly Line. Boarding White-Coller Preductivity in the Hear Economy. Native York: Assertion Management Assertation, 1995
- Snimmth, David J. Tatal Productivity Management A Systemic and Quantitative Approach to Compute in Quality. Price, and Ther Boso Ratch, Pl. Sott Lorse Press, 1998.
- Taylor, Tom. "Here so Pay and Reward Methodociphins Work Toutin" Junean of Compression & Sprights 2, sp. 6 (pasyof Junes do 1997): 30-33)
- S. Department of Labor, Occupational Health and Safety Administration. All About OSNA, publicación OSNA No. 2056.
- Wallans, Richard S. William C. Byham, y Januar M. Wilson. Emprovered Founts. Creating Soft-Directed Work Groups That Improve Quality, Productivity, and Paracipanton, San Francisco: Josep-Buns. 1991.
- Yalle, Lavas B. "The Lourning Curve Historical Review and Conprelatures Survey." Decision Sciences 10, no. 2 (abril do 1979);

ADMINISTRACION DE LA CALIDAD



Іппрофисског

Naturaleza de la calidad

Dimensiones de la pictora Determinantes de la pictora Constant de la pictora

Administración tradicional de la calidad.

Administración moderna de la calidad.

and de so united

a autor enfuma e la maquina de la productindad. Ouras autoritas de maria de la aktual

Nuevos estándares de candad

Premio Macionis de compad Makrikis Boldrige E Menico Chroning Estandore y 1900

Programas de administración de la calidad total (TOM)

Commission de la Jerden de la cita introcede.

Drovic de las producial posta la illettad

Deserte para se rabustez - ziserha pinca hi produinnte s Pesent, cure la se hobeledan

Dapeno y control de procesos de la prindus ido-

Дергосой в при запровет на паринерафача-

Remark questiones e assistantes en la rente

armación de naupeix de existenados um incionidad

Programmes de importantes de los emplendes il quijo de Problem y deregonne de multividor. A Calufad en el

distance in April 19. Option,

Beredinspriety y megrep actinua

Administración de la calidad en los servicios

Recopilisción ló que hacen los productores de clase mundiai

Preguntas de repaso y análisis

Tareas on Internet

Problemus.

Cason

Administration de la alidad de Spellinum antrol inc periophique del productio en Valeur Inc

Notas finales

Bibliografia seleccionada

LA ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD EN RFC

a administración de la calebral en las operaciones de estrecto es uso vest como la administración de la calebral un las operaciones de manufectura. En las organismones de servicio, no pilo importa la calebral de las servicios y productos estremistrados, también es importante. Más calebral de la forma, que que se programmas dichas, spreicios.

Kannetty Frant Chicken (KFC) Corporation of use gran culture de resquerante de correle répide proposited de Papace, can mée de 5,000 restaurantes con franqueza o proposited de la empress. Recessacionés le supermece de administrar le calabel de bases y servicios en sus restaurantes, KPC edepas un programe de administración de calabel en sode la empresa, con la experience de majorar le productivates y le calabel. Su programe de administración de la calabel está corretionale par des componentes: 1) un programe de calabel, servicio y limpute (QSC, par sus signe en inglita) para pagar la calabel de les servicios y almentes proporcionales, deute la perspectura del clares y 2) un programe de revente de ministrates en componeción con las especificaciones de les processes de KPC.

Como paras del programa QSC "comprederas ferenera" concresados por KFC evalúan dos veces por mus la caldad, estrácia y frequesa de las ressourante trabadades, con comprederas fanteiras ferenes de formadario QSC trabadar conforma caldican cada uno de las restaurantes, de depois que las deshaciones son objetima, process y uniforma. Adomia, se utilizan tracuerias a cherita y terípota de quejas pero apudar e evaluar la caldad en cada restaurante.

B inhames del programo OFR de spector a RFC a sesquerar la uniformidad de productios y servicios de eles colletes a que se has accesimiende les churais de CFC. B programa OFR mate el desempeño operativo de un restaurante, en comparación con los autómbres de operación de CFC. Todas las semanas, el gerante general de cada restaurante completa un fermidario de-anteresido de evolucion OFR. Las gerantes también debun organism programas de capacitación pera los empleadas del restaurante y mantener messisciones, oquipo y local de accurdo con los empleadas de aperación de KFC.

Adamte de tes programas QSC y OFR, se KFC unitime e veces acres harramances de control de calidad, came les diagrames de Perme, les diagrames de especa de pascado y les diagrames de corrent para apuder a majorar la calidad de deserminados procesos. De hecho, muchas temporas en les procesos fum sido el resultado del programa de administracción de calidad de KFC, y mas trices as less difundido a tedas que resunarseme.

Contro et atalica en el relato atterior la administración de la caledad es tas suportante para las er gamenecames de survicto como para las de manufactura. En la mayorta de las conpresas una cale dad superior en el épe de su entrategas estipromeral. Pará ellas, lograr una caledad de producto qua particen es el maño principal de captaren una participación del mescado en la competencia global. La prominista de la caledad del producto en la entrategas empresarial provietar de la deleviran en participa de que se pasade perder mercado ante productos de procurs especiarios, pero en provide recorporarelo mentante que producto de caledad superior. Obtenes un producto de caledad superior en una ampresa temposa de un procupar a lugiga plaço para pacadellese la cultura blanca de la organisticada. Este capitado de suficier a lá anternaturante de la cualidad, que es el procuso de reclargir la cultura de la organismo de la org

NATURALEZA DE LA CIUDAD

¿Qué às la caledad^a Démonstrate, las computius do um quentes defines les basses y acrocum que producta, unto las classiqu. La caledad de un producte a servicio en el grado de percepción del chesto da que dicto basa campio con un especiativos. Para comprando mejor la associação de la caledad, malcorumos um demonscens, descrimentos y comos.

Total 17.1 Agent memors of it cann be readen

- Bennegeña. La han que el professo o servicio comple el una procedida por el cheme. Per ejemplo, la volcoded de una reservicio blas.
- Curreturations, Crafténdes especiales que minitan essecues para las chemes. Per ejemple, los anomes eléctricos de mi caractéria.
- Conflictabilité La président de fails, sui fondamente à mondai de representa.
- La capacidad de representa. La velocatat, como y facilitat de representan y manuscana.
- Boroldickel, Di server a considerate una como de secremo representa a receptura.
- Apprimets, D also pains in province guerrane, promote, prior size a sociale
- · Sarricia al allento. Trum que medica los clautes mino, durante y después de la vento.
- · Reportful, La leur que les productes proteges y les encours actes, durant y después de se suy.

Diversiones de la caudad

Caundo fin clientes evaluin la calidad, comularan varion aspectos de los productos y servicios. La table 17 I discribe algunas de las chamanours que los cloutes etaluan para evaluar la catedad Zetas discribentes importantes implicaciones. Las evaprents benero que considerar a los clientas al unhábicour autinidares para readir la caledad; para obtener información de ellos se puedan
utilizar uncuenta y sugrescione. Para unida factorio que afectas las espectativas de los clientes
respecta a la calidad, como los productos de los competidores, y lo tada probable es que estas aspuedativas cambines con el transciono del trempo, por lo tanto, les productos y servicios debon resjoranse conforme plans el trempo gura camplat con los cambiantes desces de los clientes.

Las expectativas de calvind de los circatos no non las estamas para diferentes grados o clanas de productos. Por ejemplo, nache espeta que los clavos para construcción suas obras de arte, discritadas y productios com los masmos emindares de expelencia que el Rolls Royce. Sus embargo, los clavos debas compler con su propósito presendido y ser mejoras que los de la compenencia, lo que es aqpasso importante. El objetavo da macion ampresan as conversarse en lo que se concoe cumo computita de clase manufals. Por lo que se refere a la cubidad, conventras en computira de clase manufal alguifica que curán producto o ateriorna debe até comunicado por sus efectes como el major en miplane, lo que significa ses el mejos producto o servicio en una clave portucular.

DETERMINANTES DE LA CALDAD

Un probleme clave et como lograr la calidad. Para ello se requaer maltere varias actividades para alcancer ciertos logras:

- Calidad del diseño. Después de haber identificado a sus clientes, non computir dobe determitur lo que 64tos domas de sus productos y servicios. Estances, los productos y servicios se disetios para que existan los arribans necesações para camplir los expectativas de sus clientes.
- Capacidad de califad de las procusos de producción. Los procesos de la producción delos entre disclados y construcios para que tengra la capacidad de ofracer productos con etclbatos que descus los clientes.
- Calidant de conformidant. Los municiones de producción deben manejame para producir
 operaciones y servicios que complan con las especificaciones de disolto y desempela dirigidas a las expectativas de calidad de los clientes.
- Calidad del servicio al elicate. Todos los contactos entre elicate y corpresa deben adminismarse para que los elicama perciban que se los trata con juntoca y cortesia, y que sus treelmendas se atiendos con prentinal, caudado y atención.
- Cultura de la calidad de la organización. Toda la organización debe "energizarse" para diseñar, producir y atender productos y servicios que Benen las expectativas de los clicates.
 Deben haberse remaisdo mecanismos para mejorar contributamente cada usa de las facetas de la organización, y anticcame a conseguer revelos cada vez ante elevados de satisfacción a

El procedimiento tradicional de administración de la calidad utiliza los improciones poro administrar definesso no fon producion.



COSTOS DE LA CALIDAD

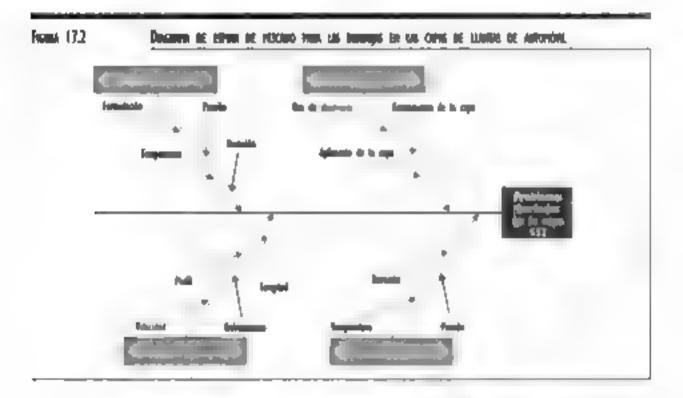
Hay costos asociadas con la calidad de los productos y sarvicios; algunos se asocian con la protencida de la maia calidad y otras concesa despuis de que ésta se presenta. Estos costos ractuyes

- Desperálicio y tránsluje. Canado er encuentras productos defectuones se fase de producción, debes exvisme a desperáncio o repararse. Los gastos sacioyes los costos de producir articulos que se vas à desperáncio: el costo de supurar estrabajar o volvor a probar productos defectuosos y los costos por retrans y decumentación, reprogramación y otros problemas casados por productos defectuosos.
- Presinctes defectores que lingue a ter elleutes. Cuendo los elicares recibes productos defectoreses, los comos puedes resultar esormes y deficiles de meder y puedes incluir costos por pacassis, juicion o conventos por responsabilidad a sectoros, el costo de devoluciones o reternos, not como gárciales de ventes y de confinera.
- Detección de defectos. Se sefere al costo de traine las actividades diregidas a executar productos y survecios que no comples con las especificaciones autos de enviarios a los clientes.
 Esto incluyo el conto de majoración, prombes y etens actividades de exostrol de cataldad.
- Prevendés de delector, el costo de expectación, de diagramer el desempeto de la calidad pura estudiar tendencias, de revisar el diaglo de los productos y efectuar escribio a los procesos de producedos, de trabajor punto con los provendores y de otras actividades diregidas a majorar la calidad y evisar defectos.

Amerie cuda uno de estos contas puede sor elevario, es un hocho peseralmente aceptado que los primeros tres, relacionados con la detección y el manejo de productos defectacion, pueden aproximarse a 25 % del costo de ventas de machas empresas. El enfoque tradicional de administración de la calidad ha enfesiando ha actividades de desección y manejo de los defectos.

ADMINISTRACIÓN TRADICIONAL DE LA CALIDAD

Un factor que está impidiendo que algunar de las empresas entadounidenses superen a sus competidores del extratéjero es su amusto tradicional de ver el control de calidad. En este enfoque la forqua de megacar que los chesses sécilos productos y servicios de calidad en tordateste un regurnos



dito de hibre popularizado la idea de que la cultulul impultor a la malguina de la productividad. Ento agrafica que al la producción se hace buen desde la prometa ves y ofrece productos y servicios.
Sinos de defectos, se elimina el despenhezo y se reducen los postos. Con esta tueva matera de penser se esejora in cultidad de los productos y astroces, y al suemo trempo recjora (a productividad).
Confectue empora la cultidad del productos, los contos dismuneyos porque hay monos productos defactucados, manda develuciones de productos para trabajo en garantía y menos interrupciones en la
producción. Se ha mismado que de 20 a 25% del conto general de los buenes vendados en Estados
Unidos se dimembolas en localizar y corregir estreses.³ Los actuales programas de administración
de catalad que vistos por machos ampresas como programas de regiono de lo productividad.

OTROS ASPECTOS DE HANCO DE LA CALIDAD

Otros espectos tambide han contribuido a la calidad de productos y nervicios actuales:

- Maquilactura junta a desapa (JTT). A JTT se le considera un simema de resolución obligada de problemas. Dado que los seventarios en proceso se lam reducido definicamiente al recortar el timado de fro lotas, mas unimpresda hace que se detenga la producción, en tanto
 que se resurbre el problema que lo casan. Ento tiende a areporar la calidad del preducto de
 diferenses maneras. Dado que sálo espasa unos casanas componemes un el inventario en proceso, al ocurre un problema de calidad se produces menos componemes defocusoros anios
 de que se describras, y ásdo que la producción se ha desendo lastas que se correja el probjeque, la aresción de todos emá en resolver el problema de calidad para que no se repita. Adecada, el trabajo de aquipo necesario para junto a bempo contribuye a un mayor orgullo en la
 estidad del producto y un mejor desempello de calidad.
- Estambarimedia dal producta. Con menos diredes de productos y con produccido repetitiva, los productos estándos se producen todos los dáss, has tarcas de los puestos de los trabajadores se comprendes bien, los trabajadores están familiarizados con ses tarcas y la calidad del producto puede Mejosta.

Tata 17.2 Event customer on a Paper Nova, at Case Magain Basing

Manufacture.

3M Donal Product Donaco (1997)

Salection Corporation (+997)

ADAC Laboratories (1998)

Accounting World Indonesia Building Products Operation (1995)

Coming Incorporated Telecommunication Planfacts (Drawco (1925))

Energy Charact Company (1995)

Trans Incomment Incorporated Conferm Systems & Histories, Group, 1992) (steen, Raysteen

Symme Company)

ATAIT Necessi. System Comp Transmiss System Berran, Unit (1982) (imagests above a Lacon

Technologia. Opacii Novembrig Groups

Salacium Corporano, r 1991);

Zyter Corporation of \$41 cores Arteryo Technologica)

IBM Backway, Advice Devices 1990;

Cutifus Motor Car Company .1990)

Milhhou & Company (1909)

Karen Conjunium, Bussian Products and Systems (1989)

Materia, (1961

Womagheur Shaire Copusation Communal Nuclear Paul Division (1998).

Bertine.

Mortill Lynch Clouds Conprovation (1997)

Xariot Bestern, Sufrique (1997).

Date Committed Code Cognition (1996)

DTE Diprores Corporation 1994)

ATRY Communic Communications Services (1994) (non-page at ATRY Company Markett Division).

The flate-Certain Herri Company (1993)

ATAT December Cont Services (1992)

Patent Report Copanica, (198):

Property suppose

Course Benarch (1991)

Tristee Processes Manufacturing, 1999th

Washingle Johnson, 1990

April Balter Corporates (1993);

Chance Back Company 1970)

Martin Interior, 1991)

Wallace Company, 419105

Chaire blandingscal (1984)

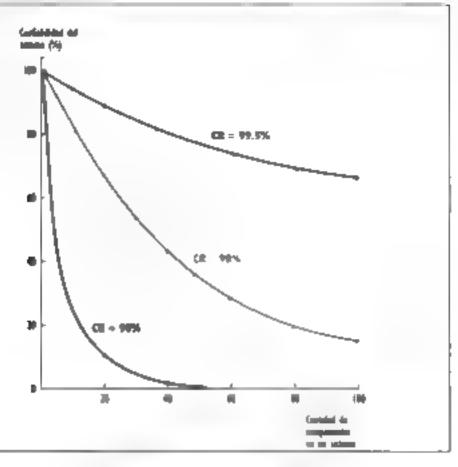
Comés Buropes. Las empresas estadounidamen que tienen negocios con Buropa debes revisar sus operaciones para complir con estas estándores.

Estas estindares o normas er agrapas en cinco classe:

- 190 9000. Un parrorana general y um introducción a los desais estándares de la acric, inclayestdo definaciones de la terminología y conceptos relacionados con la calidad.
- ISO 1001. Es la norma general giobal para el meguramiento de la calidad en el disché, desarrollo, manufactura, municación y acrescio de productos.
- ISO 9002. Un estindar más detallado de la norma, que se enfoca especificamente en la comunicación e instalación de productos.
- ESO 9003. Norma más detallada que cubre la imprección final y las prorbas de los predoctos terminados.
- ISO 9004. Guéas para la administración de un sutema de control de culidad. Más detallos sobre la administración de sustensia de la calidad de lo que se exagen en otras normas; la mitención en aminante en apdinorías a summes de calidad.

From 173

Consulate del signi con del punto de la consulate de las consulates de las consulates.



Por ejemplo, para un tipo particular de nomitico de associávil, con una vida esperada de 30,000 milias, si eclamante 1% falla demos de los 30,000 milias distantes que uene un most de confjubilidad de 0.99

Cumulo les partes componentes se combinan en un producto. In conflabilidad combinada de todos for componentes es la teure de la comflabilidad del producto o del sistema (SR, por sus tigias en inglés). Camido en un producto se combinan componentes vitales independientes — aquallos que product currer directamente que fulle el producto— la conflabilidad del sistema queda determinado al mutiplicar has conflabilidades de todos los componentes vitales que interaction. Por ejemplo, cuanto neumánicos de manadoval, cada uno con una conflabilidad de 0.99, tendrían um conflabilidad de nintena de:

$$SR = CR_1 \times CR_2 \times CR_3 \times CR_4 = 0.99 \times 0.99 \times 0.99 \times 0.99 = 0.961$$

El concepto de confinitifidad de sistema se denvestro udicionalmente en la figura 17.3. Si ton componentes collicos, de un sustema menen una confinhabidad de 90%, la confinhibidad dei sistema es cercana a ceso canado esustem unha de 50 partes de componentes visales. De transcri similar, cuando las partes componentes tarnen una confinhibidad de 99.5%, la confinhibidad de) assegna cae basta 60.6% canado hay 100 componentes coficea.

Resultó claro para los gerentes de TCS que se tenh que bacer algo para incrementar la confiabilidad del sistema del tablezo de cucanto meyorando la confiabilidad del componente 205. Se sugirieron des alterentivas.

- Rediscitar, desarrollar y probir una configuración sobrodisciado del componente 305, con un costo estamado de 50.000 dótares Se este que este proyecto resultaría en una confiabilidad del componente, para el componente 205, de sólo 0.960.
- Modificar el tablero de circusto de unatora que automáticamente se quede en operación no componense 205 de respuldo en servicio si fallo el componense 205 primario. Se supone que esse uno de la redundancia en el diseño costant (micamente 10,000 détares pero TCS se preguasa cuil sorel la confishalidad del sancora, del piblios de circuito con esta alternativa.

Calcule la confishilidad del sistema de alternativas, y recumiende as carso de socido, para TÇS



Calcule la confishidad dei simema de la gharmauya de sobre diseño (SRL):

Calcule in conflabilidad del componento 205 on la alterantiva de redundancia. ¿Caúl es la conflabilidad combinada de ambos componentos trabajando juntos?

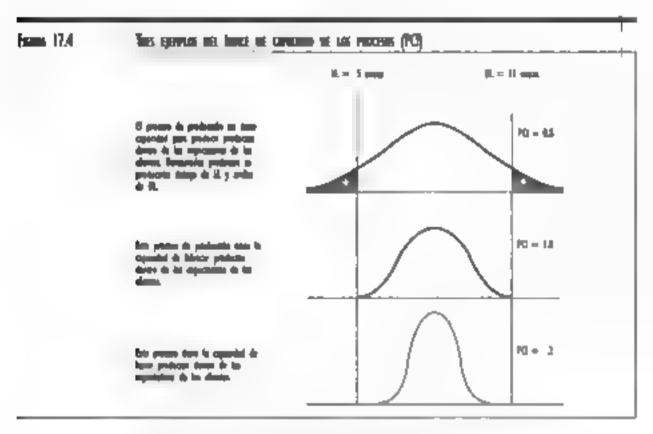
Calcule le confiabilidad del sincera, de abernativos de redundancia (SR.).

Dado que la confiabilidad del sistema se incrementa cala con la alternativa de redundancia y
a un costo enferior, na recomanda la alternativa de redundancia.

Muchos fabricames estadounidennes han establecido mesas para productr productos de una calidad ocessas e la perfección. En el logro de estas mesas, son perocularmente importantes los conceptos de simplificación, astrodusto y radioduscas. Muestro conocumento de la confiabilidad del nistema troduta as ditá os otras ármas de la administración de la producción y las operaciones. Extadiaremos sata lo relacionado con confiabilidad en el capitalo 20, Administración y confiabilidad

Diseño y continol de procesos de la producción

Amilizarsos el diseño y desarrollo de los procesos de la producción en el capítulo 4. Como lo indica la table 17.3, los procesos de producción deben dueltarse teniendo en mente al cliente, purque los procesos de producción deben ser capaces de fabricar producción, deben utilizarse de manera que los produces camplam con los requestas y requestamentos de los etenses, Las organizaciones de la producción deben estar extalmente compromendas a la producción de productos y servicios de una



DESMANDILO DE ASOCIACIONES CON PROVEEDORES

En el capitato 15. Administración de la cadam de caministro, malizamos el procedimiento conderjo de selección y deservallo de provendante. Para angurer que los materiales provencentes de los provendantes seus de la caladad data circula. Los provendantes deben accorporante al programa TQM de la estipación. Perd Motor Company se un bana ajumpto de obaso deberta hacerse. En Pord, la selección talchal de los provendantes de bana en lo bien que entos produce attentenar con su programa TQM. Ford tiente aproximatadamente 300 provendantes en su lima Q-1, histo de provendantes con los que Ford está de accum-de un anno companiero a largo plano (por lo general tres años) para lograr la collidad más alcunda a caman companieros. Dado que los provendantes Q1 participas en el diseño de los provendantes de Pord, los diseños mellejas la capacidad de los provendantes para producer contentalas de alla calidad. Los provendos participas en los programas de capacitación de calidad de Pord, par lo que una campitados sen capacitación de limote que funcione TQM deutro de una organizaciones.

Servició, distribución é dispuación en el cuente

El empaque, embarque o instalación deben quedas inclandos en TQM, ya que los cliestes consideras un mai diaempeto de los productos quel que lo maia calidad, sociuso si el producto fue delado diferens el embarque o fue suculado de manera incarrecta. Emo segurifica que el situacementicado, la comunicidamento y la función de distribucido deben estas compresendos con una calidad perfecta y todo contecto entre computida, sus productos y clientes debe planearse y administrarse para obtente clientes antisfectos.

FORMACIÓN DE EQUIPOS DE EMPLEADOS CON AUTORIDAD

Existen varios aspectes en la formación de equipos con delegación de autoridad: capacitación de los emplesdos, equipos de testujo, delegación de autoridad, calidad en el oragen y efecutos de calidad.

Programas de capacitación de las empleadas. Al implantar la filosofía TQM, todos los empleados —dende el paro del valor basos el salón de comego— así como los provocedores y los chestes, deben participar en un programa texal de capacitante. Esi hend Motor Compuny por ejemplo, más de 6. 88) personas associeres a 59 carron en un persodo de describes y coso de "000 provinciates envirante a ses emparados a francia programas de la que talon en cobre dictiones de cristeal de caledad, indicatos programas entatas desgrados as mois a les colos de quintes programas entatas desgrados as mois a les colos de quintes programas de la caledad, indicato de caledad, indicato de la caledad de adescribación de la caledad.

Control of vice on the Instantance Industrial 16-th del capitals 16, market compresse extra tracementantly devices were expected to appreciate a feet amplication. Neight from del registre extra technological appreciation of appreciate to appreciate a solution of products. Attende tracellas empresse effection on proper appreciation, sone tests execution de computitos planears y livron a culto programa-TQM quantitativa de luverantes entre alba. Padap Canalry Associates, Jurea laconne. Error de Young, Qualitat, Garmanos for top. 16-d. Walter Common Sanstaction. Tambiés hay motorial para capaciated y adaptivo de las agranoses sociadades de control de calabad. American Secrety hat Quality American for Quality and Paracapanes, Quality de Productivity Management Association y American Productivity de Quality Conter.

Equipo de trabajo y dalagacido de autoridad. En el capitalo 16. Productividad, trabajo en equipo y detegacido de autoridad, analizantes la caperturcio de fermar repuper de trabajo y de der esepresentante a les emplesdes. Para que puedan lograr las compultas entedemademen una asperser caleira del preducto, de etéquiente que puedan captar y aplicar teda la habidaded y energio de um emplembra. Las trabajudades semplembra dal tallor amplicados de effectos, periodos, algebrates y constituira— una al recurso control que asperantes la finaria mente para lograr la exceletacia en una aspersar calabra dal producto. Las amplicados deban das un paso actaleme y aceptas respectadad del par capta una de las financia de la producción, para primeiro, los garentes daban day a las amplandos ameridad para actuar que as a la que se refiner el amportermente.

Dur externind a les trategaderes es la forma que nome la atmanuerección de desencaderar una professas forma pura trategar communamente forma la excellencia en la calcidad de los productos y auresces. La fostantima malmorati (7 5 abates el punto de les aquepes de tratego con natoridad en Signate D Corporation.

Calification of origin. Le labor de la caledari ou el croper tions como objetivo pome al trabajactor de producción tius el volunte en el control de caledari del producto. Orientada fueva la siete pura que coda trabajactor produccio parter que coda de caledari perfecta, la caledari en el origina persugue los algularistes principios:

- El puesos de cario que de los replanadores se converror por una conseción de comerci de la cale
 ded. Los trabajunhoses sum temportunidas de atequaciones su propos trabajo, adestafacer candquaer defecto y efectuar los retrabajos para conversario no na defectucaco, nal como para
 corregir candiguaer como de diefecto.
- Se midican técnicas del control canadistaco de la calidad para recontovar la ratidad de los por los producados un cado estaculas de trabajo y se oblicam práficas y diagramas fáciles de comprender para comunicar se prante a trabajanteses y promise.
- A coda trabajados se le da el desectos de diresse la linea de producción, para evitar producir partes defectuanos.
- Les unhapations y les germas auris organisates en circules de cultified (QC), es docs, pequetes grapes de empleades que analique problèmes de cultified malaque para resolverior y param en práctice programes para augustar la cultified del producto.

Entr conjunto de disposiciones comque cantro contr: primoro, migas la responsabilidad de la calidad del producto a les testoquatores y u la función de producente, que es destre contrapande. Segundo, porte contrato a tribujuntores de producente tigle consponsación con una especial calidad producto. Tercero, más que momer el matego de como, el promunel de como de calidad producente que empacio la producente de producente de circular entrapado com el procurso de producente para alumnar las comos de los definicios, capacidande a los tentoqualcem en el creatro de calidad y trabajando com los provincioses para acquisitad de su producto. Careto, eleman un obstáculo hacia la compunidad en los provincios que entre el previocal de calidad de su producto. Careto, eleman un obstáculo hacia la compunidad para entre el producente, de minima que producto entre el producente, de minima que produce.

hermarinea unouverse 17.3

Есингов на темпадо соп литошеми из Бормии В Сопроватион

En la planta de Lasoneton, Karraschi de Seumes O Constitution, aprovimedamente 800 trabassiones hanjide receptostados en equipos deprobaso de 20 a 30 persones para preembler tableros de control eléctrico, mineraptores y transfermatiores. Ances de la cresción de los delines, de trabas, los aterinodos passion sodo el de trabajando soare un sala componente, une y otravez, sin ver sente el producto linel. Ahors, is pieces trans une nueve depostción lístes y cada missio obvid en une filbrica dentre de una fil-Betch, Cada equipo mecuta todo eltrabuo correspondente a un producto compieto, desde el proceso here of the comp is impossing ponrando su propio negocio. La compedes soils departienter ents en cercura. de adécios que en casacitación, poco abore must incommodimiento Ch. de los coscos de nómes en capaci-COCKS, LOS ENTRESES CAPIDADE NOS ESdo autoridad e los trabandores para corner decreanes as all two del tafor respects a testes in fear six is ргонисском. Бо свресто а опертивов. dere comfat cárdo sá destido y mão se puede ver. Trebesen barens pere arrester ménuents cuento éstre te-

descomponen, y para comer decisiones sobre la forma de resolver prohieros; de producción, cuando éstos ocurren Tambien se les capacità gara majorar la calidad del producto, y funcione. As principio de cada currio, los empressios.

se reunen pera examinar su desemperio por lo que se reflere a calidad. Cada 30 minutos cada empleado diagrama su exacetud. La carredad de defectos se redujo 75% y el tempo que soma producir los pedidos de los citorios ha diantimido de ses semenes a cres días.

Parents Jamesgo, Peter y conto Public - AJIC Evening News? Di de bilance, 1991.

Circulus de cuitdad. Un circulo de cuitdad, en docer un circulo QC en un pequeño grupo de 🔟 picadas —la captidad promotio es de sucre— que se ofreces voluntamamente a respune 🤫 o la camenté pura etacer provectos dischetos puta present la couvesa relacionados con el mallono pregonar las condiçuoses de trabaça y alémas an antrakvantollo rigaran, ando este atatatado - on retos de control de calidad. Los circulas QC nos futuratados y promovidos por las empresas agonesas y reciben una capacitación unitanesal en praecipios de control de citidad y en un 😙 👚 🙃 A menulo, estas grapos se cetaro fuera de horas de másuo y combinan um restambes con a 🕟 s diales sociales o dimentivas. Tienden a reloculante un primir provection de investigación y serviralmente punden contar con el grovo de la administración en la guesta en práctica de surecommendaciones. Los taros de provectos son variados y queden extenderse más allá de ta carronis dress tales custos productivadad, deseño de berraporotas, acquindad, manientemento y custo comprobuental. La méridirecta en los circulos QC és voluntario y un hay program appendance p directo. Los miembros das como rasón pratopal para persenecer a los grapos la satisfacción resonal per logros y por el reconocimiento que se les da en reuniones regionales y nacionales - inuso se está ampliando en Estados Unidos, Reino Unido, Brasa, Indonesia, y Corra del Sur, entre otros. La fagera 17.5 muestra la forma en que operas estos circulos

A pesar de las diferencias culturales entre Japón y Estados condos, los cárculos QC se han or juntando en empresas como Motorola. Matuenota Musing and Manufacturing. 1M3 Nationa (National National Nati

BENCHMARKING Y MEJORA CONTINUA

Empresas, como ATAT Digital Equipment. Ford. IBM. Motorota, Meliken & Company. Let el Instrumento y Xeros. Corporation militan el benchmarking, sa práctica de estableces e man la Hamburguer University do PleDoubli's or un ajumpio do on programa de testrocabio y capacisación insentivo y condinas.



y geográficamente dispersos, puede remiter deficil um supervisión discen de los empleados. Recuticionado esta deficultad, muchas de las organizaciones de servicio tronos en propriesa intensivo do instrucción y expansitación continuas luciondo de date la pedrá angular de la administración de calldad. La Hamburgam University de McDonald's y La University de Hobday lim a son un njoupto de ante tipo de desarrollo.

Les dificultades en el establecimiento de programas de ministración de la calidad para los mervicios no seu obstáculos enseperables. Las organizaciones de envecio puedan desarrollar programas completos de control de calidad y algunas de sus cursotaristicas seu moy parecidas a las de la minofactiva. Otros aspectos de sus programas, un matergo, son distanticamente distintos. La factuatione, undustrad 17.5 mailles un procedimiento que se utiliza para mejorar la calidad de los setrecios.

La fantantinea industrial 17.6 de varios ejemplos de TQM en los servicios. Binos ejemplos sugieren la presistra de progration de control de cubdid que comun un impacto extenso y de intgoticance en la administración de los empresos. Para la mayoría de los servicios, el arma competidva de elección es la caisdad percabula del servicio, dado que el procio, ja Caubillidad y la velocidad de envega pudieran no ser moy dominas a las de la competencia. La calidad del nervicio entonces se convierte en el enfoque primario en la entrangia de las operaciones.

La hastantinea audustrai 17.6 describe an elemento angorrante de muchos programas de eslidad en los servicios, el mo de las encaratas de clientas. Esa ificació permite que los circites llesen cuestraturios o participes en entrevistas durandos a determinar la percención de los clientes propecto a varios testas refocuendos con la caladad. Otra forma de medir la calidad de los servicios es utilizando comprenheros funtamen, compleados que finges ser chestes, pero que realmente. entás vigilando la cabdad de los servicios. Por ejemplo, os Americas Express aproximadamente. 250 personas de control de caladad vegalas la culidad de los apriscos es todo el mundo, y an eleжения этроговир де еме programa es el min de compradores fantanna. Такобия, сокоо ер остаorganizaciones de servicio, Aguerican Engresa utiliza **gráficas de control estadástico para** vigilar arpectos como el trempo necesarso para procesar la solicamá de un eligene para una surjeta de Americajo Expresa. De consego sucular (on dougramas de compo) estadáricos, substando disco resculos en encuenas de cigemen, se exegican ques constriar varios medidos de la amufacción del therita. La diversión de estas medidas enfanza la Centrilidad de los diagramas de control para controler la calidad de los servicios, sal como el costo y otras discessiones del desempeño de la organizacolo. En el canitalo 18. Control de calidad, cambarremos más sobre el control catadástico de la cafidud y diagramas de control.

INSTANTÁNSA MOUSTRAN. 17.5

ENTERED DE SERVICIO DE CALDAD

¿Qué haça que un servicio sea decalidad? Zeidremi, Peresuremen y Berry han identificado autos dimensiones de la calidad en los servicios:

- Tangibles. Apenencia de las instaleciones físicas, del seuspo, del personal y de las pastes de consunicación.
- Corrinbilidad. Capacidad de parcibo el servicio promecido de manera segura y precisa.
- Nivel de respuesta. Prontiud en spudar a los clientes y de propor cloner un rigido servicio.
- Seguridad. Conoctmientos y corcesta de fos empleados y su capacidad de inspirar conferso y apones.
- Empatin. Azanción preocupain e individualizate que la empresa proporcione a sus clievos.

Todas ice chentes califican in confishidad como el fector de mayor importancia y tangbie como el de menor importancia. El menseje es claro, visas bier, ses senelbis, ses tranquilizance, see empérico, pero más que rade, ses confester cumple. To que dice que se fecer

Zestignit, Permanante y Nerry han adareticado algunas harrante. muortantes a la talidad de servicio.

- (Bracks perceptive entre les especiatives del cheste y de la gerencia. Hay une bracks entre la que las gerentes creen que imperan los chentes y la que las chentes restrante esperan de la emeras de servicio.
- Brecha de aspecificación de la calidad del survicio y de la percepción de la germeda, Los garantes establecen especificaciones de cabded de servicio o estandares menorus un comparación con las expectativas del cileria.
- 3 Brocks de proruge de servicio y aspecificaciones de la calidad del servicio. La calidad de servicio arcragado se quede corra respecto e las especificaciones

de servicio establecidas por los gerenos.

- 6. Brecha de consunización externa y de antrega del servicio. Las espectavas de los cherces se han aumentido debido a publicidad, presentaciones de ventas y otras consurectiones, hasta revelas más altá de la capacidad de la empresa.
- 5 Breche de percepción del cliente y de la expectativa del cliente. Hey une breche antre lo que espera el cliente y lo que éste percibe que recibe. Esta es la brecha más emportante.

Zeichemi, Parasuremen y Berry han desarrollado un procedimento para una mejora continua de la calidad de servicio que emplesa con una evaluación externa de las carencias de calidad percibidas por el cliente (Brecha S) seguida por una evalueción interna de las causas de las carences de la organización (Brecha – 4)

Parete Zeithinti Valurie A. A. Pursusumus v. Leanard L. Butty Delivering Quality Service. Salarating Comment Perception and Expecuations. Name Verl. Free Paret., 1980.



RECORDACION

LO QUE HACEN LOS PRODUCTORES DE CLASE MUNDIAL

La cultulad en los productivo y en los servicios empieza cumdo se formada la estrategas empresantal. Para cuda uno se desarrolla un plan dangado para dastraguarlos de sus competidores. Para muchos productivo y servicios, la cabalad en el arros de elección para la captora de los sucreados mondiates. Para los productores de clase mondast, la cabalad promunente de productos y servicios es la principal distinción competitivo que se busco.

Los productores de clase aposticid no deferencias estre inéjons de la productividad y mejora de la cabidad, para ellos es la mastra. La cabidad maeve la maganas de la productividad para essas productores. Quazás esta emportante, los productores de clase mandral lam dejado de depender de la mapacción para detector defectos, esta buen están concentrando todos los esfoereos organizacionales en hacer todo bem desde la primera vez. Están inchando para encontrar y visulteir sus perblemas de daladad sin tener proprasam de impección dirigidos a desectar defectos mientos si agreen umado méndos de producción insidertados. Los productores de clase mandad emplean la manufactara insto a mempo, la estandarización de los productos, jos equipos automatizados y el mantenimiento preventivo, no solo para reducir contes, sino por lo impacto en la calidad y est ét servicio al clarite.

Las empresas de clase mandial entir carajerementendo enormes recursos en implantar programas de administración de la calidad total (TQM) dirigidos a un mejora continuo En Motorola hablances de Seia Sagma, en Xerra de Ludresagu a tenvés de la calidad, en Intel de (PDQ),² en Hen-lett-Pacient es Control total de la calidad, ¿Qué empresas

- 5. Si PCI = 0.8:
 - a. "Tienes los procesos de producedo la capacadad de camplir con las expectativas del cliente? "Por qué?
 - b. ¿Qué dete modificame de manera que um procesos de producción tengan la capacidad de obseuer productos que satisfagan las expectativas del cliente?
- UL = 1.005 de pulgada, LL = 0.995 de pulgada, er = 0.0015 de pulgada; ¿tiesen los procesos de producción in capacidad de cumpler con las expectativas del cheme? "Por qué?
- 7 Une empresa ve a presente un nuevo teléfono. Se han becho necuestas de clientes y esperan que el receptor del unevo teléfono pene entre 5.5 y 6 onzas. La empresa está aboras examinando duestos de procesos abernos y se programa cuintas variación no controlable del producto postat permitere y nún est cumplir con las expectativas del cliente. ¿Qué valor de er un requiere papa obtener un PCI 3: 1.00?
- 3. Una cuspram acuba de hacur una monanta con sus elécutes y las encontrado que esperag que us producto pour entre 15 y 17 cuens. La cospresa supose que las variaciones a larguplicar de sus productos provomentes de sus procesos de producción actuales es \(\sigma = 0.4\).
 - a. Calcule la capazadad del grocoro de los procesos de producción.
 - b. ¿Tiraca los procesos de producción la capacidad de Besar las expocustivas del cliense? ¿Por qué?
 - ¿Qué es lo que debe medificame de rai manera que su proceso de producción tonga la capacidad de complie con los exportantess del cheme?
 - 4. ¿Qué marvo nevel de φ harin que PCI ≥ 1.00?

Casos

ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD EN SPECTRUM CONTROL DIC.

Spectrum Coutrol, con oficiam cuntralio ao Bric, Pouncylvania, fue fundada ou 968 por Thomas L. Vountie. Clean L. Warmins y John R. Lana, trus regenerou que se habitan conocido en Erre Technological Products. En 16 años, in computite etecnó de un uticio de 300,000 dólares, tocalizada en una vieya ferresería, a una sóluto ampreso pública de 22 millotes de dólares. Hoy día, Spectrum tupos cuarso plantas manufacturares y aproximadamente 1500 cilicotes, incluyendo a IBM y Herview-Parchará. Durante los díamos tres años ha declarado utilidades, después de impuestos, de aproximadamente 10 per cuante sobre las verme.

La calidad no em probleme en los primeros dún. Venable y Warnsheis disedabas y construina Eltros complejos de Spectrum, un tanto que Latre los vendis. "No tenis esagés sentido fabricarios mai" recuerdo Venable con una ruma. Pero, conforme la conjuesa empesó a prosperar y a crecer, esse upo de emponantisheis directa cayó en dessas.

Igant que en la suryezta de les februentes — e qual que la suryerta de los regocios — Speciente empenó a operar utilizando la filosofía de nivoles surptubles de calidad, es docir AQL. La empresa vonificada periódicamente um atmentes del producto y entouces embarcuba todo el lote, nicarpre y cuando la cantidad de midados defectuous entoviron dentro de los finites aceptables. Si habían demasiadadefectuouse, todo el lote se rechasaba o se superaba a una aspección de (QIV), un proceso centoro.

Encorces, jermamente, el mercado de Spectrum emperó a capabar. Una empresa japrocesa, Mitrata Manufacturang, adquirió Eme Technological Producta (ahora Muesta Brie North America) con la que Spectrum compatín y se apareció el capactro de la calidad al catile japonés. Varios de sos elicates de Spectrum emperatura a lucer mido también en relación con la calidad. "Hace aproximadamente dos o tres ales". Vemble cuenta... "Hewlett-Packard dijo que ibue a pasar al concepto de la idea de cero defectos, nimpla defecto én nimpla tenterial de entrada." Pronto IBM se umo al com implicando, según recuerdo Venable, que aquellos negocios que esperaran quedante como proveedores de IBM anís les valós emperor a peneir seriamente respecto a la caladad.

Vanable y clean gerentes de Spacieurs compragren a couryer posibles corresque para asocar el reción describierto problemo. Bernikaren algunas atcascas de cabatad papasassas. Compraren 40 copes de Qualer às Free del sessor asspenseral Philip County, en libro que habia assado recomendando IRM, y las repertereres. Transferio compraren y reteriaren algunas valorcanias de W. Edwards Dannang, el alecana assáreno del commi assaplanco de la cabatad.

Remandamente, Creatry regions que un accadionare responses, precisas pres cada uma de las tereus del regione y que catam continuirses un complém un terba y cada uma de los metancias. Se ocutivo problemas, ya cas ou el decompodo o un el producto, debus ourculararse solucirones parlamentos que present camo una passible: los autocacass tempostojos no una paparatógo.

El procedemente overagainzator de Creatry des remitates, par le manas en le que se reflere a signi destruyé les malgress de les AQL, "core que el transfero de emper supertances" «opena Vanable— "les que nos convenços que dede una outrettes, podis ser procés trabajor haces core defectes, lucias en descripción malemente titure de executo"

El plus de Vendrée foi unitaire les maries y remais de Crestry para pouer coass de movimente y despute apropure en les técuress de Desseig para controler el processe modeficande amies accepte que passectes nécessires, ces précedentementes del directe propie de Spectrum.

Algunas de las modificaciones remiseras féciles, como per quenção pour más mencido en fas proféssions de las clauses. Bo el puendo, a mesmão la empresa habita embarcado ena componentas demanado sampeisto y lên chestas semplemente la velvina a atalument de verda. El cento de um topo de entresa, desa Venetão, em equaficaciono, peracestarmente en el caso de entregas el extragoto "\$150 a \$200 per transmissiones, transferido, y \$300 de decumentación". En el otro extremo de la relación, Spectrum umado porviso espectas de vereficación de capitage de podicios "por lo que hamos más transpas de uma enquela sumanada que manera seas de extresa en que igua".

Ses materijes, in mayoris de les majores lingueus despeces. "¿Picci" express un trainquête de la Circiromagnetic Divinion. "Est le manure que deper de feuter y beber, adensia de lacor duste, to-de elle el marcor tentajo". Un cambio de labetes y actitudes de los trabajadores de Spectrom en yn may deficil. Pure en precondemiente campione lacos la caledad (involuçori à les previociores, auf como e les climates de la compress.

Exactio, per operação, el memo de for bujos —proportios elementos enversados que se utilizan para consecue filoso miliadas con vedem a sepas disposacivas. Bases los equisições espas provoções con turnos para hacar consta, los empocamados Spectroso, después se enventos a se provoções de privamento y una via galventandos, ventos a empocamac. En ous momento um avamado del proceso, aproximadamento el 50 por cione se rechasaba.

"Duspats de temer claum de QES" dipo David Wennels gerente de Baceromagnete Otviscos, er reponte que ye delerte regresse a un tembol y reflexamen sobre la que ser habite dado probletato e le largo de los ales. - Éste, industrimente, der milé escates."

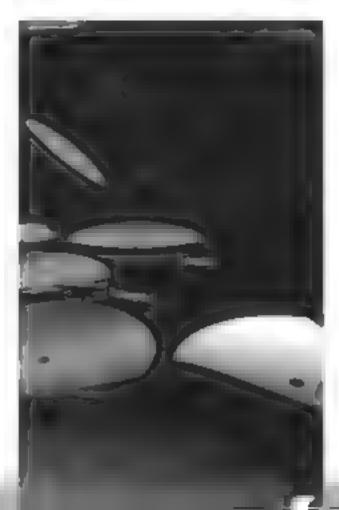
Sin embargo, le autocate un tito un unecida, fatta diapata de lexus immunicables de florire de films y conformame con proventires parle Wessels, encontrer uns entratigas. Dermir la majoración internal, só dio curato que Sportrum completaba cubbres que unificaban discumente o los legos escentiras les dismunicases comercias del producto serramento y que no cos uno bases después de haber agregado otra capa de metal un el alectrostopérato, que querecian etras provinciamo, por lo que Wessels certande un propo de surves cubbres, par valve de 7,000 defines para mede el bajor un crudo, y otro para sudir el polymentos e comunito, y major de proposito de cubbres a ma provinciamo. "Anno." «requere— "probablemente habeterano pranto el paro de la mispanecia de los cubbres en ellos, sino se, la acuard es entreta esta compositore." Las escalados mondos, agrega, facros exercisos. "Cambres instaliam autoriores en un unios, professores mater habitando de deplezar un productivabal."

Adminis untable la comunició del Departement Number Ness de Biretromagnetes División que prodore, estre ettre biotars, pastallas protectoras. Estas puntallas: puncios artísticomente trabajudos de valvas ascares y carvos que se colocare forme al mananer de ma companalace, alsarban son o sone watte de mergia realisale producada pur algumas terminales y, pur lo tento, mijudos que las pursones pasalas teor la esformacido de la pasaglo a cuerto damancia. Sin embarjo, son acceptántemente dificilm de minufacioner. Companios de capas de valvia, malla de alumine y maneralas termindies, terreles a delementros comunio se estpresos a extremen de temperatura "En el prov de los carcas. En melança, combajo diagondo a un mitarans de 15%" comiliana Cy Loy, garone de la maránd. para esta vilivada de por lo menos 0.990. Valveo está estudiando sua datos de proche para determinar si exame alguna manera práctica de que el producto pueda ser fabricado para camplir con las necesidades de NASA. La vilivala tiene custro partes componentes que matricatain, con los argunestes datos de prueba.

Parter cresponents	Combing de partes probados	Contided de bares de precès	Contided de folion
224	200	5,000	
ÎW	190	1,080	0
A5	1,290	2,000	2
\$113	323	,min	3

- ¿Cuttl es la confiabilidad actual del sistema de la vilivala? ¿Cample la vilivala los requestos de confiabilidad de sistema de NASA?
- 2. NASA la sugando la radiodamen en el disello para la vilivala. Determine la confiabilidad de la vilivala con cada uno de los componentes como candidato para la redundamen. Es possible a partir de la sugerencia de NASA, complir con los requisitos de confiabilidad de automa?
- 3. Uno de los represervo de Valveo las segendo a NASA que compre la válvala de Valveo como está acrosimente, y que utabor dos de las válvalas en paralelo, una como válvala primaria y la otra como respuido. Evalte esta propuesta como una mantera de llecar los requisitos de conflabilidad de seasema de NASA.
- ¿Que ahernares recomendaria unad para camplir los requassos de conflabaldad de NASA?
 ¿Por que?
- 5 Analice el concepto de redundancia de componentes como un medio práctico para sacrementar la confisbuldad del susenia. ¿Cables son las vintajas y disveniajas del procudaracente?

CONTROL DE CALIDAD



Conceptos estadísticos en el control de calidad

Musetree

l'airant de ânite cartrel y cantrel de calided

Diagramas de control

Diagrames de cambrel pera etributes Diagrames de cambrel para vanables

Planes de aceptación

Museiras sirejón, dobles a secuenciales Flanes de acaptoción de muestreo pirejás para estributes.

Corres conscientates de apereción
Curves de calidad promede de salida
Estimación de criterias de acaptación
Uso de las cobias Dadge-Romig
Uso de emoditore
Planes de acaptación de una muestro para variables

Computadoras en el control de calidad

Control de calidad en los servicios

Recopileción: lo que hacen los productores de clase mundial

Preguntas de repaso y análisis

Tareas on Internet

Problemas

Casos

Gos Generator Corporation Integrated Products Corporation

Notas finales

Bibliografia seleccionada

manusia 443

CONTROL DE CAUDAD EN TEUR TELECON

Telecois produce sortia caja comentidoras de televisto pare la missiona de TV por cuble y per setália. Establicada e finas de las III. Tenas Telecois recalmente se dedico a productire de lego certo, pero se altes recuestas, la empresa la cambrado el enfoque de sus operacionas pera prespondente productas confebble y de alto rendemento. En el esturario de cambrar su enfinas a productas de almesta califera. Tenas Telecois, implemento un programo de administración de la califera sogal (TCPO) y les questado complecido con los resultados. Un agracio de la edimentración de la califera segal pertecularmente esti pero majorer la califera del producto y obtener municipal response, as al empleo de los degramos de carerai.

Arms de que se uniferrer los degramas de corarel, muchos de los productos de la emprasa no complem de manera uniferme con les especificaciones del claran. Aunque los productos arcaber de solucios para ser augmente, festes demando varacción en es desampaño para resolver asse problems. Plary flores, paramie de producción, variodique el degramado que resistan oralisadores munes, las resolucios del grapos poquebes para senten el degramado que resistan oralisadores munes, las resolucios de grapos poquebes para senten el comerel de cabinel y el reconocimiento de la girrente de a los resoluciones de senses cabinel. Las sepapos de tratago se resolución el rico de code fuente para resolución los desposas de desconocimientos de desconocimientos para desconocimientos paramientos paramientos paramientos de la cabinel de los producción en lapace de 30 resolucio, a informa remandamentes al filter del equipo de cualquar cardinación en lapace de 30 remando, a informa remandamentes auto, la producción se decono para corregar el problema.

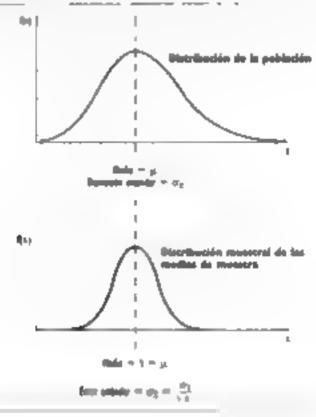
La capazitación de los emplantos has parte vital del programo de degramas de control de Tente Telecom. Antas de emplantos, cade trategador parti por dos servanas de capacitación sobre fundamentos de administración de la calidad y degramas de control. Con la spuila de los degramas de control, el desempelo y rendimento del producto se repretens a ministra extrangdomanas sinas. Las taxas de deficicación (productos fuero de específicación) estan en 0.01%, es docar aproximationame un atelecto en 10,000 unidades, lo que es aproximationames una decima porte del promado de la rema industrial.

El relato anterior directivo un programa para majorar el cumplamento de la calidad del producto resporto a las especificaziones del climate. Esto se lo que prescupalmente preocupa on este capitalo el desprisillo de programas de diagramas de control para repliar el despuepció de los procesos de producento a fin de producer basses que compilar con las expectativas del cheste. También, cuando seus aprojundos, ataliantestos planes de programado para misucación especiação.

Cotto et atulcat un el captado . 7 Administración de la calciad, los chettes quebres desprentante la calciad de productos y universo. Sus expectativam until la finne para detertionne sa les productos y nérvecias until de calciad importor. La table 18 I étilista algunes productos y servicios y las expectativas de una channa. Son dans las qua debes traducirse un outandores para controlar la calcidad.

Pero el compet de la calidad se succia suscisa gues que se estregiara production y servicios a los chemes. Lomo se punte ves un la figura. Il 1 al sistem el materia de productión, los sustemas prounas, parsas y communeros detem ser de elevada calidad, comos de que se stalacen. Los conservates se
examinas para sergiarir que comples con las superificaciones apropashas resastencia, termito color
acabado, aparamen, comunido quinnos, pero y otras conscientemes. Conforme los vanteriales avancam o través de la producción, se va malazando la calidad de los productos purcuáriscase terminados,
para determinar se los procesos estás funcionando como se preferide. Ente mensiones está dirigade a
majorar la calidad del producto y o identificar tendencias independes que apanten a la necesadad de
accusios confectivas. Estemais sis estadada las productos, y servicios está los provendores, a
fravés de la producción y lacia los climatas.

Figure 18.2 Companyon de un restalaciones de un polución y de la presta.



Teorena de linite central y control de calidad

El tractum de limite central pudiera aer el principio estadistico más importante en la administración de la producción y de las operaciones. En palabras sencillas, el teorema dece las distribuciones muestrales se pueden supuner normalmente distribuidas som cuando las distribuciones de la población no seun normales. La timos excepción ocutre cuando el tamado de las muestras es estretradamiente propuello. Los estados por computadara demuestras que en algunos casos, incluso cuando el tamado de las emestras es tan pequeña como casos, sus distribuciones muestrales son may ocumas a las distribuciones membras.

La figura. U 2 compara la distribución de una población con la distribución muestral de sus módias de nuevaras. Esta distribución muestral incluye todas las medidas posibles de medias de muestra (ii). Podessos hucer las algunestes generalizaciones respecto a enta distribución:

- Sé puede suponer que la distribución innestral está nortralitación distribuida, a menos que el tamado de la cinestra (a) sea extremadamente pequeña.
- 2 La media de la discribución innestral (1, es igua) a la media de la población μ.
- 3 El error estándar de la distribución muestral (σ_n) es mesor a la desvinción estándar de la población (σ_n) en un factor de I/V a.

La fuérza del terressa de tímite central en el control de calidad se busa en se capacidad de permute el uso de la desminución normal para establecer fácilmente tímites a los diagramas de control y a los planes de aceptación, tanto para atribunos como para variables.

ingranyánsá kunusithad, (S.)

Courtees, established de Las Procesos en Georgia-Pacific

Gaorga Pacific (GP) es una gran empress mederare de Aderes, Georgia, Liva de las reschie anataliciones de resculacions de GP localisade un forgana, Oragon, produce resinas para fabricarias de resdera en claga, resderas promisha, OSB y otras preducios de resdera que requieran achisavos. Como paras de un prograria, de adventamistan de la calidad para soda la ampresa, en la planta de restras de Eugene se adopto di correra esculturos de processos.

Entre les harvententes de daté coveroi ambrillos hasagrames, les évdicas de capacabal, los diagrares de correct y les diagrares de corretas. Alguess de la modela de desempefio de tos procesos, se decr de las readidas de cabled, que se monsorese unitarido las harramentes de caráres estadades de la calabid salla veccedad, la semperacera, el rend de pris el morgo de calarmenteras, el trafico de refracción, el percursoja de charceca, el mempe de lacestaca y el deregas de cirgis.

Pers automateur alguns de les fatrierestes de control estadatico de les processes y permetr et manmoreo se stempo cest de siguras modeles de la caledad, se reculió activare de concret ascadiocos sin los procesos, que incluye sigrese y advarsances cuando flucciam los siveles de caledad de los procesos. Russantementes se hacen y entregan a les chemes tesperamones de los diagramas de concret y de corridas pera moserar a los chemes que GP en prescues en terro por la caledad y que pera ello está utilizando los latramentes en modernas de correct estados de la caledad y que pera ello está utilizando los latramentes en modernas de correct estados pera estados o senas electronis de correct estados pera electronis de correct estados pera electronis de correct estados pera electronis de correctiones en la caledad pera el caledad el correctiones de correctiones de

DIAGRAPAS DE CONTROL

Pere le mejore continue de la calidad del gradiciri, se necestra antidar de corca la calidad de los troduction que valon de cude una de las operaciones de producción. Y los diagramas de control avedan a conseguirlo. Para cada operación de ovoducerón, ou un diagrama de control se registran potilidocumente datos de unantras y se crumpura coa los estándares. Se los datos de susestra están carcade los estandares, la operación está bajo control y no se requiere narguna acción. Sin ombargo, si les dates et aircas de les estandares o u et presentas tendencies aeroporadas, outences la operación deberá set analyzada. El propissio promonhal de los diagramas de cantral es indicar cuindo los processos de productivos se han modele ado la milicante como para afectar la calidad del producto Entraces, or tradegoria una antestigación en laures de las engaga de la medificación. Es la indi-Carrelo do que un las deterioresta la catalant del prosperto y que un producido que se deteriore en el fation, etimices el problema ar curregaria ambiante accumes camo el complego de herramopala; del publiche. Afectantido quetes a instruigament o enjunctivido e tatermendo a las trabajadores Si la indicación es que la calabat del producto es mejor que la esperada, entonces es ingornante atereguer la resitu de manero que este catalad elevado se materiga. La envangación del problema de calidad puede revelas que ao estate accessáni de magina acción correctiva, que la variación de los datos for eclaración um mesmalia. Lo hello de los diagramas de control es que germies y tra-Pepaleres proties determinar repulsamente se ur autis. Hamado las estándores de estabal y se hoy tendenom incremies que debre investigare. Dada la disabilidad de aplicación de catas herranuentas. ko dagreros de control er utilizan en tado tipo de impocasa y de organizaciones guivariamentales.

El uno de diagrama de control a moundo se concer como material actualistico de los processos (SPC) por sea siglias de sigliés). La limitactione material III I amelian el control estadistico de los procesos en Georgia Paccilic

DIAGRAPHIS DE CONTROL PHINA REPRINCIPOS

La ciaboración de diagramas de control atvotacia tres determinaciones.

Elitera control. 2) lámine de control adector. Um vez establicados entos tres valores, se convierten en el escindar o marca de referencias para comparar las muestras funcias. La (agaza. 8.3 en un diagrama p. unitendo para unany el porcestaje de defectuação en las quiestras dumas de marca. El tiente de commi supersor as de lagramasme más de 10%, la línea commi de 1% y el limite inferior de commi co 0%. Conforme se van registrando los porcessages de defectuaçãos de las constituis dumas en este diagrama de commi, podemas var que undos los paraos quedas como los limites.

toreur el porcessaje de defectacion en capacitores producidos por operadores de una calquina. La linea central de un diagrama de control identmente se desermina al observar la capacidad del processo. Pero, ou algunos casos, paracolarmente en processo nuevos, las litrea centrales pudieras determinente a partir del conocamiento experto de un supervisor, como la mesa que deseazon alcunastr, cantalad promedio después de carno persodo de prueba o danos proporcionados por el provocdor de um máquim chree respecto a un capacidad.

EIEPPLO 18.1

ELABORACIÓN DE BUACANNAS DE CONTROL, PARA ATRIBUTOS

Pudro Reyes opus um miquim que fiderica especiaren. La emprem de Padro mil implentando un progranas de mitodiagonando y desm ampiezar a Rever el control de los percentajes de defectucaca en acoperación. El salar que con este tipo de presente, se espera aproximistamente un 4% de defectucaca, con rada o manos algum variación al mue Pedro desm elaborar ancadamente un programa o con tirates de control de trus dervinciones antitudos y las propuesdo 10 minutos decreas de 100 capacidades cada una.

Personal	Hilman de la constru	Personal Principal Princip	Pithones de la mandra	Permitaja da Administra
- 4	3	L	- 4	12
3	6	9	4	4
3	2	9	00	1
0.00				
	Personal A deleteration	Personal Miles de la combo	Princip Name Princip P	Personal Miles de Personal Miles de la Addressa de

Calcule los l\u00e4mitts de couvoit 3\u00e4m pers \u00e4r.

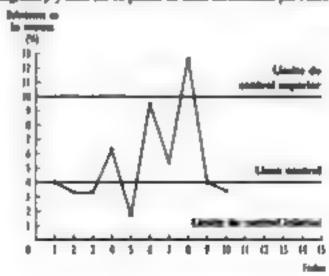
Primaro, de la cabla 12.2, observe los Maises de control para diagranda y:

Limites de control seperior =
$$\frac{1}{9}$$
 + $3\sqrt{6(100 - \frac{1}{9})^2n}$ = $4 + 3\sqrt{4(96)/100}$ = $4 + 3(1.9596)$
= $4 + 3.9748$ = 9.884

Limites de control inferior =
$$\frac{1}{9} - 3\sqrt{\frac{100 - \frac{1}{9} / 6}} = 4 - 3\sqrt{\frac{4796}{100}} = 4 - 3(1.9596)$$

= 4 - 3.6788 = -1.88%, or decir. 9%

Suburs un diagram p y texts les 10 passes de dates secularisdes per Padro;



ELEMPLO 18.2

ELABORAÇÃO DE CRACINARIS DE CONTROL PAGA VARIABLES.

Como parte de un programa de mindiagramado en se emprese, Jos Wilson deses elaborar diagramas il y il en la operación de Benado para hojache de mais de 16 cuens. Los ingenieros has estadado la operación de llemado y has llegado a la conclusión de que cuando se hace correctamente, las capas promedian 16.1 ouens y las exustiras borrama de 20 cajas en cada manetra procesam rangos de socestra que promedian 2.22 ocesa. A continuación, aparecen los deten de simestras para 12 horas tocados por Joe

Número de la mandra	Made de la tenestra (mass)	Strage de la deserva deserva	Primary do	Media de Sa sissulira Gistolia	Sange de Se insulficie (désire)
1	16.2	2.0	T	160	21
2	11.9	2.1	L.	26.1	1.4
3	163	1.8	9	16.3	1.0
4	10.0	5.0	H	16.3	1.0
9	15.0	5.5	11	16.4	1.0
4	13.9	3.1	12	16.5	0.0



I Calcule los térrites de commol esperior e inferior para los diagramas II y R

Primero, de la table 18.2 van les limites de control pura su diagrams I. (I. or in lines control y es upus a <math>(0,1) capac; A se expressor en la table 18.3, A=0.190 capació $\alpha=20$):

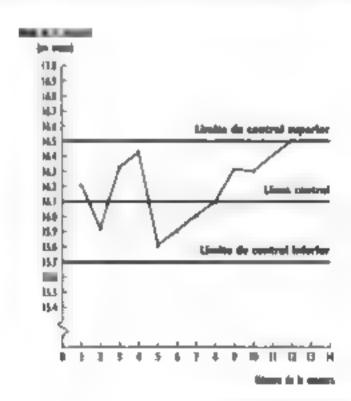
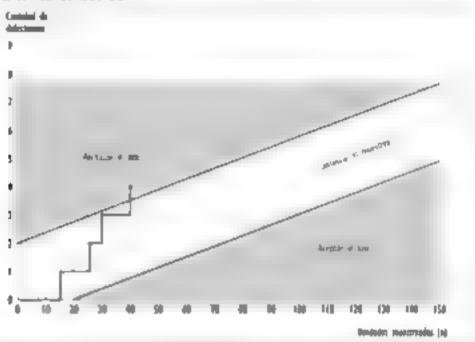


FIGURA 18.6 PLANES OF MINESTERN RECEIRGING.



entiment con el muestres, por lo que continuamos muestreando unidades del tote la segunda defectuosa en la umdad 25 y debenion seguio con el muestres, la terpera delivitisma en la umidad 30y seguirros el muestres, la cuarta defectama en la umdad 40, y esto nos pone en la mana de eschaque el tote pur la que el lote se rechara. En concubible que de esta manora todo el lote podría haberra probado anadad por mudad.

Veamos abora cómo establecer los plantes de aceptación para los atributos

Planes de aceptación de huestreo simple mara attubutos

La sabla 18.4 define varios sérmions que se antican en conessón con los planes de aceptación pera stributos. Dos conceptos exportantes se necesitan para comprender los planes de aceptación para atributos. Las ciercas características de operación y las carvas de calidad promiedo de saluja.

Curvas características de operación. La curva característica de operación (OC por sus siglias en usglés) es um gráfica del desempeño de sus plan de aceptación. Muestra lo baen que un plan de aceptación discrursiva lotes buenos y leites maios. La figura 18.7 es un ejemplo de una curva OC para no plan de aceptación con a = 40 v C = 1 dosde o es el tamaño de la muestra y e es la característica de defectaciones que se pueden encuentrar en una muestra para aceptar el tote en otra pulabras, a dos o más defectaciones aparecen en la muestra, entantes el tote debe recluyarse. A lo largo del eje horizonnal de la figura 18.7 aparecen los porcentajes de defectacion tentes en listes que llegan a asspección, lo que generalmente es desconocido, de 0 a 12.9. El eje veruent es la probabilidad de aceptar los lotes. A lo largo de la curva OC de la figura. 8.7 están un probabilidades de aceptar lotes en deversos reveles de porcentaje de defectacios reales.

Podemos observar en la figura 18.7 que condumne se socrementa el porcentaje de defectuosos en lotes se reduce la probabilidad de aceptar los totes. En esta figura, el trivel de calidad aceptarble (AQL) es «9 esto significa que lotes con 19 de defectuosos o menos se consideran buenos. P(A), la probabilidad de aceptar un tote, es 9109 para e. AQL P/R = 00% - P/A., la probabilidad de rechazar un lote es 90% para el AQL y se conoce como el riesgo del productor (a) que es la probabilidad de restaurar un lote bueno. El pur ciento de defectuosos de talerancia de un tote (LTPD, por ses sighs on mylés) et \$.0%, lo que significa que lotes que tengan más de 8% de defectuoues se consideran lotes tantes. P(A) es 9.2% en et LTPD y esto se consideran lotes tantes. P(A) es 9.2% en et LTPD y esto se consideran el rinsign del communidar (β) , la probabilidad que tiene un cliente de aceptar en sete reale.

Um manera de ver el AQL y el LTPD es desde la perspectiva del consumeter Recibir los totas con strettos que el AQL de porcentaje de defectación pudiera ser may desemble para el consumidar flucción loses que rengan más del LTPD de porcentaje de defectacións generalmente sería macepable. Al comprender que el uno de um amestra para entirar el porcentaje real de defectacións es el lote completo com merra morradambre, los chemes están desconos de aceptar algunos loses que tengan por cuento de defectación en AQL y en LTPD. Los valores reales utilizados por AQL, LTPD, α y β a veces se negoción entre productores y communidares específicos y systém a definir los perimetros n y e para el plan de aceptación que un vaya a utilizar

Nos gustaris tener planes de aceptación que mempre pasou lotes buenos y nicespre bagas fallar letes maios, pero este objetivo puchers no legrane, debido a dos tipos de errores de muestros:

- Erroren del tipo I. Un toto bucuo er recheza porque una muestra la capturado demassados defectucios. Esto queda medido por el riesgo del productor (a), que es la probabilidad de
- Erroras del tipo III. Un lose mulo se acepta porque una muestra las capturado puena defectumes. Esto queda medido por el nesgo del consumisdos (β), que es la probabilidad de acep-

¿ Cômo pupilen tos gerentes evene estas errores.º Primero, deben temarar las muestras de manera que se asequere que sem verdaderamente alemorais, mejorando así la probabilidad de que las muestras sem representantes de los istas. Otra munera de reducar estos errores es incrementando el samaño de la muestra. Para estandos major porquê el tumado de la muestra alocta el podes discriminades de las gluenas de aceptación, ventura como es construyen las curvas OC

La table 18 5 controur todas les probabilidades para graficar les tres curves OC de la figura.

18.9 Pende utilizarse la distribución de probabilidad de Ponson para encontrar la probabilidad de x defectames en una aucustra.

TIGUA 18.5 Promountous se us mes come concretance de promotiv (%)

	4 4 50	1 + N. c + 1		Lew Z	n = N	
R	PIA	PTÜ	PSA	ingi)	P(A)	1ºOL
0	100.0	0	100.0		1,00.0	0
AQL = 1	91.0	4 = 90	92.0	0 1 10	100 D	d = D
2	73.0	26.4	97.T	32.3	0	100.0
1	95.6	42	42.1	57-7	0	100.0
4	40.6	99.4	23.6	76.2	0	100.0
5	23.6	71.7	25	g: 5	Þ	100.0
4	19,9	30	6.2	93.0	- 0	(80.0
L170 - 1	0 - 9.2	90.3	Ø 1A	98.6	A-0	100.0
10	4.0	960	6.5	99.7	0	100.0

- n tamaño de la escenta
- e mático carridad do defectueros por moustre pura acaptar el lete-
- * percentage de defectiones as un lete que lingu a imprecada
- F(A a geolophilidades de acagua; el luce
- $P(k) = \operatorname{probabilities}$ de recheeur et lanc
 - a rivego del productor PUR, para AQL
 - # rings del communion PtA, pura LTFO

$$P(1) = (100) \frac{\left(50 \frac{1}{100}\right)^3}{1^3} = 2.71828^{-50.17081} = 30.3$$

$$P(A) = P(0) + P(1) = 60.7 + 30.3 = 91.0\%$$

Utilizando ha probabilidades de la sabla 18.5, la figura 18.8 majora la curvas OC para pres planes de aceptacida. Compurente las curvas de OC para des de estos planes de aceptación, n=50, $c=\frac{1}{2}$, y n=100, c=2. None que al displacar o de 90 a 100 y al displacar o de 1 a 2 hornos transerado ja retacida cia igual, pero a se ha reducido de 9.0% a 8% y h se ha reducido de 9.2% a 4%. Por lo que al incrementar el semado de la emissión que mobastitamos entonces menos iotes buenos y aceptarismos, menos los malos. Para demonstra más este pueno, considere la curva OC del plan de nocipación para n=0 de la figura 18.8. Eme plan discrimina perfectamente entre iotes buenos y institución para n=0 de la figura 18.8. Eme plan discrimina perfectamente entre iotes buenos y institudos discriminados que $\alpha=0$ y $\beta=0$. La probabilidad de nocipar un lote con 1% menos de defectacion es de 100% y la probabilidad de rechasir su lote con rista de 8% de defectacion es de 100% poro en ente plana, el invario de la majora de majora que sur adéntico al tarcado del tote en otras palabras, todas las unidades del lote tendrían que materiar en muestra y por lo tonto los generales pueden redicion el recapo del productor (a.) y el mengo del comarmidos (β) pero al cyato adicional de tomar muestra mate grandes.

Curves de calidad promedia de milda. Los planes de aceptación inseguran a los gerettes con la seguridad que los procestajes de defectamen que tenhitente salem de una estación de inspección do se excelerán de un cierco limine. La figura 18.9 diames ense procespro. Las probabilidades de la tabla 18.6 se institutan para preparar la figura 18.9 que en la curva de calidad promedia de salida (ACCI). Esta figura maissara que conforme se incrementa el purventaje de defectacion en totes que llegant a inspección, el porcentaje de difectaciono que salem de inspección al principio se deseriora, después llega un pieco co el límito de calidad promedio de mildio (ACQL) y finalmente mejora. La mejora en la calidad ocurre purque conforme el plus de aceptación rechaza lotes éstos se impeccionar al DOS y los defectacions se reemplazan con un defectamen. El efecto neto de rechazar lotes os, por lo tamo, una mejora un la calidad de los lotes que salen de inspección. La altitución extrema entación de macección ne acerca a caro.

Vennos abors como estanar los enterios de aceptación en planes de aceptación de muestra simple para atributos.

ESTIMACIÓN DE CIRTERIOS DE ACEPTACIÓN

En la práctica, lo que los gerentes de operación deben suber para tomar decisiones de aceptar o rechazar totes de materiales, por lo que se refiere a atributos, es el tamaño de la muestra, ni y la cantidad máxima de defectuosos en una muestra para aceptar el lote (e). En la toma de estas decisionas atalicatecticos dos procedimientos, los tables Dodge-Roung y la estadística.

Uno de los tables Dudge-Ramig. Una de las forms más comunes de establecer o y e es unigando lo que e menudo se conoce como tables QC. Los dos pregos más comunes de tablas son

- Tubbs entimalor militar MIE-STD-105D. Estos pianes de aceptación de atributos establecen a y c pura un AQE, específicado. Los totes que se rechacen as inspeccionarán al 100%.
- Tubbus Dudge-Rounig. Tablas Dodge-Rounig. Estos planes de aceptación de atributos establecen a y e y at mismo trempo asponen que los lotes rechazados sento inspeccionados. 30%, y que los defectucios aerán reemplazados por no defectucios. Los astarios deben especificar valores para el mesgo del communidor (#), para el porcestage aproximado de defectucios resiles en los lotes (w), el tamaño de los lotes N y el porcestage de defectucios de tolerancia del tote (LTPO).

Total 18.7 Section on the Brooks Common β to 10%, 1370 to 5.8% τ at resource on the process (ar) to 2.89–2.50%

Committee the Nation		r	AOQL (%)
101-200	- 40	· O	0.74
201-300	95	2	0.99
301-400	145	4	1.10
401-580	.5%	4	s.20
501-400	75	5	1.30
401 400	300	6	1.40
200, c 108	223	7	1.90
001 2,000	300	q	1.90
.00L 1.000	TW	,	2.00

a - garagha de la managa,

e o mission committed the districtions per massion personal compare of few

ACCI. - lines de cabiné promiée de misir

Farmir Harsti F. Dedge y Murry G. Harry, Sampling Impunition Fables-Single and Double Sampling. Zo. adactics Magnet York: Wiley, 1999

Venues cómo utilizarentes las tables Dodge-Rome para establecer un plan de aceptación para un producto. Diginaco que tenentes un lote de 350 piezas que proviene de un proceso de productión que suponentes está generando aproximadamente 2,25% de defectucion y que podemos tampolar.

- El risago de communidor (#) en 0 10. Esto significa que la probabilidad de acoptar totas, analos es 0 10.
- El percentage de defectuoiron de tolerancia del lote (LTPD) en de 5.0%. Ento rignifica que estancia definiendo lotos maios como aquellos que tengan rata de 5.0% de defectuoiros.

La table 18.7 en una sección de una table Dudge-Romig. Esta table se encoutraria en un sibro de tables Dudge-Romig, donde £1 = 0.10, LTPD = 5.0%, y p en de entre 2.01 y 2.50%.

Podamos observar de la table 18.7 que el tamello de la essectra socia de 145 y aceptarfamos, cualquier lote con cuntro o támico defectacion en una amentra. También podemos ver que este plan de aceptación proporcionaria un limite de cabdad promedio de sulida (AOQL, de 1.0%. Observe que este plan de aceptación de n = 145 y c = 4 reduce el porcentipe de defectacions en lotes con 2.25% al llegar a atepeccada, a un 1.10% a la salida de la aspeccada.

Um de astradáctico. En une procedimento, estamos probando la hipótesia que una muestra provisne de uma poblacida con un cierto porcessaje de defectuciono. El propússio del malifeir en estableograma regin de acoptación, que también se consociones criterio de acoptación, contra la cual se compura el purcestaje de defectuciones de la muestra. Un lote será acoptación si los porcientes de defectuasos de la timenta no escelle el conterio de acoptación o se vechasa ja lo bace.

La table 18.8 estate les férundes y definiciones de las variables para catrolar los criterios de aceptación. El ejemplo 38.3 muestra otimo utilizaránnos la estadística para fermular un plan de aceptación. En este ejemplo, debemos estipular los valores de ji, en porcentaje de defectucion promedio en los lotes: a, el tambio de la muestra y el nivel de significancia o. Al pensar y seleccionar valores para o, hay que comprender los segmentes conceptos:

TABLE 18.0 Financias y neprincipals de vinances para cauciam compans de acompositi do los filades de acomposition

n mailre:	Madida de la mandos	Criterios de nesptación
Atributa	Personage de distressess	p + 2√pr oo pyn
Vendin	Mode in in success	t ± 2,m,

- e v cerval de regunificación; el dom un una de ina cultur, no un un de una culta cultura el dom en reclam colora, en se versa de un el de den cultur. A deformació del rango del genderour, que en expresa en perconsejon, el nivol de regunificación de regunificación de regunificación de regunificación.
- a harrier et spiriteren et eus abende
- propriégé promotio de didentes en el proprié
- q termin in in manipa
- It is equipped to be expressed.
- E mode de contact mestas de las communi-
- Z = volum Z. Simo volum de la discrimente menut depundos del sent de agradicació.
- pr, some midentar de la quella de la dimentación agencial, eq e√√a. úlmido er, no la descripción contrator de la printegrada.

ELEMPLO 18.3

ESTABLECOMORPO DE UN CONTENIO DE ACEPTACIÓN PARA ATMINUTOS

Precision Bearing Company on Totalo. Ohio, produce estimates y balaren de variou tamañre para los fabricantes de sutembrales. Uno de estas cojamens, el de Vaº 5525 Chrome Poladard Bearing, No. 3580 ha sido objeto en meses recentes de manerous que par parte de los clientes debudo a defectas noperficiales. Marstra Pool, directors del departamento de control de cuindo de Procuros, ha decidado que se debr establecer un plus de acaptación basado en aucustas atentoras para este producto. Marstra molica cualidanamente los registros de parados pasados cuando la operación de pulsdo superficial se anbia estaba operando correctamente y encuentas que 2% de los copantes. No. 3580 eras defectament. SI pa ha de utilizar un termatio de maestra da 200 cojamens y un nivel de significancia de una cola de 0.025a. Batablanca el critano de nospacido para el porcessaye de defectamento en nos quaestra. In. Si se toma una maestra con pata cojamentes delectmonos, ¿debará aceptarse el juite?



a. Estableces el criterio de acaptacida para el purcuniaje de delectroses en una canestra:

Primero, refifeme a la tabla 18.5 y observe que la fifemula del criterio de aceptación para el porcentaje de defectamen es.

doude \hat{p} es el porcentaje de delectroson promotio para el proceso y es ignal, os este ejempio, a 2%.



Dado que es = 0.025, esto define a Z un 1.96 en la distribución essentral normal. Por lo tanto, el criterio de normalida para p es:

$$\beta + Z\sqrt{\beta(100 - \beta)/\alpha} = 2 + 1.96\sqrt{2(90)/200} = 2 + 1.96(0.9099) = 2 + 1.9403 = 3.9403, a.3.94%$$

b. Una atmestra da 200 cojuntos tiano sinto defectuouros ¿Debert acoptarse la rescetta?

 ya que 7/200 = 3.5% lo que cue destro del crimito de aceptación de 3 94% de defectucios. Rechazarfaçãos cualquem lote que contenga más de 3.94% de defectuciones en una projetira.

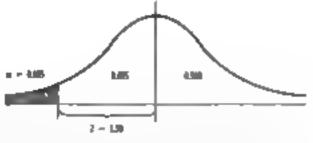
- et en et nivet de significancia, în probabilidad de que un porcentaje de defectuosos de la muosles excesis el critario de aceptación complemente debido al azar
- er constituente et especifica como política garencial, un consciado voltre la preferencia respacto a arroya da Tipo II y II.
- Al establecer el criseno de eceptación para el porcessaje de defectuoios, er es una prueba de una sola cola. En outas painbres, emamos inseresados en deserminar se un porcentaje de defectuesos de una muestra es demarcado grande para aceptar la hapótesis que la tosestra proviene de una población con un cierto porcessaje de defectuoios.
- Al estableces el vator de m, por lo común se unitana los regias de la tabla. Il 9, masque existim escepciones.
- a en el riesgo del productor que multimenos anteriormente la probabilidad de rechame no lote bueno, né como el nivel de significances.

Los planes de acuptación pura variables no se cacumitem tos constantente en los libros de tables como aquellos para atributos. Los cálculos entadisticos, por so tanto, tiendes a emplearse en el establecimiento de estos planes de aceptación.

PLANES DE ACEPTACIÓN DE UNA NUESTRA PARA MARIABLES

En el mo de las estadistica para establacer un plan de acaptación para las variables, estamos probasdo la hipótesia de una sumestea proviena de una población con caertas características variables. El propósito del málicia se establacer reglas de nospitación y escisson, que tembate se conocen como criterios de acaptación, contra los castes se compararán las características de la casastra. Un toto se acaptación, as una canastra de lota cample con los criterios de acaptación; se rechasará si no lo bace

El ejempto 18.4 muestra estano establecer criterios de aceptación para median de la muestra. Establecer anevos criterios de aceptación en este ejempto requiere que seun conocidas la media de las medias de la muestra \mathbb{R} , el nivel de significancia (σ) y el ecror estadar de la modas de la distribución, maestral (σ_n) . En sos planes de aceptación para variables, α meno el mustro agnificado amenor en relación con los planas de aceptación para ambutos, con una excepción emportante la puede ser apli-



 $\mu = 1 - 0.00$ then per prigate exclusion

Dado que $\alpha = 0.005$, el vulor Z es de 2.58. Debido a que $\sigma_{\rm c} = 1,625$ del problems,

$$\sigma_b = \sigma_c / \sqrt{n} = 1.625 / \sqrt{50} = 229 \pm 1$$
 blons per pulgada cundrada.

Por lo tento, el criterio de aceptación es:

A Leis Genery no le preocupa que una sección del garvamento pudare tener una resistencia a la compresión domanado elevada.

b. «Se acoptará una vocada con una rematencia a la compresión media de la essentra de 1 "506 libras, por palgada cuadrada?

No, dado que 11,500 queda fuera del cenerso minemo de aceptación de la media de muestra de 11 907.09 hieras por pulgada cuadrada.

COMPUTADORAS EN EL CONTROL DE CALIDAD

El me de computadoras está estandado en cristica de caladad, ladostrias como la setomotriz, (propediation de alamentos y de productos quincos especiales, están obligadas, por regismentaciones de los gobiernos federales y autitales, a ser capacios de matreur defectos en toda la producción y en el cistema de distribución, incluso, a sem unharten no está estricturación reglamentada por las oficions gubernaturateles. Ese tipo de registros de sumitate al día, para limitar exponer a una empresa a en juicio de responsabilidad civil contra tercerco o con la atreuma de esté tipo de acción. Aderada, astimiplemente buem administración para una computás ser capaz de trazar sus productos desde la producción limita as uno por el comunición y este nacion se unh convirtiendo en factible y económico indicando computadoras. Programas de recuperación de anecaderias, publicados en aflos recientos, resultas la importancia de estas antimas de eduquira. Estas programas de recuperación requieren que los fabricames i) repos cuites sun los atimeros de lote de las enterías primas, consamblas y partes, responsables de defectos potenciales: 2) tenças un sistema de abancemmicato de auformación que vincule el ostancio de los lotes de las materias primas, consambles y partes responsables de los productos familes, y 3) tenças un nistema de atriotización que pueda rastreur afaticios de modelos de los productos familes a las contaminadores.

Las compandoras symbols entregan a los geremes información más operants y económica sobre la calidad de productos y mevicaos. Pasato que los dasgraram de control pasolos prepararse con rapadez, se resince el retrano came el momento un que los materiales, encambles, partes y productos ne ampaccionan y el momento cumdo se publican los resultados nobre los diagramas de control. Los programas de computadora también se utilizas en decisiones de neeptación de totra. Con la amomatización, la impección y las praedos pueden resultar tan poco contrata y expedios que las compañtar pueden incrementar el también de las amestras y un frecuencia, consigniendo ast mayor precisión, tanto en los diagramas de control como en los planes de aceptación. En algunos casos, los planes de aceptación queden abandonarse completamente y memplacarse por mapocción y pruebas de 100%. Les chique de terre compoversados, como el rollo de cicligas que sept se messore, miserre se verden se pesegre superficial, system se el matreo de produces, deste se producción husos se um per perm del comunitar



Por ejemplo, en Garres Presentatic Systems, de Phoenix, se utilizant competadoras para probar los productos conformé unles de la lime de essemblé. Estas prochas son tan réputas que alveta resulta recnómico una suspección de 1909s. Tumbién las prochas son tan completas que es posible probar son regules indas las funciones del producto.¹

Además de las suspecciones automáticas en las que se utilizan computadoras para verificar la calidad de los produçans después de se fabricación, las computadoras tembrés se estás utilizando para controlar directamente la calidad de los productos missorar se estás elaborando. Como se maliar os el cuptualo 5, los controlas automáticos de los procesos undos el descripción de los procesos de producción durante la fabricación, y efectales automáticamente correcciones a los ajustos de los procesos para evitar producción defectamento. La fabricación industrial 18.1 describió cómo se utilizad enfrarse de control establismo de los procesos en Georgia-Pacific para ayudar a controlar la calidad.

Los ristanes de survario también delles prescupare de la calidad de sus servicios.

CONTROL DE CIADONO EN LOS SERMOIOS

En el capitolo (7. Administración de la cultidad, ambientos la administración de la cultidad unal (TQM) en los nervocas. La los services undestrial \$7.5 dio ejemplos de cómo la administración de la cultidad tota) (TQM) en aplicada en huncos, hospitales, universidades, eficient legales y empre-

6. Una aseguradora lleva control del absentismo asediame muertras alestorias semanales. La etaprota espera que aproximidamente 250 emplicados eseás ausentes de su fuerza de trabajo de 5,000, en promedos. Los tampitas de muertras y mismero de moreocas son los segurestes:

J	-	_	Contibut de			
		in management			in manatra	
	1	100	5		100	7
	1	130	- 6	T	1.0	1
	3	46	4	8	90	10
	4	95	7		130	
	5	136	7	IĎ.	120	10

- Conservya en diagrama de centrol 3or para p y trace los puntos de los datos de la saucatra. Languavarar los támicas de centrol auperior e inferior varian con el tamado de la muestra).
- b. ¿Ha habido aleste cambio en la tora de abrentismo?
- 7 Si 1 = 12 palgados, R = 3 palgados y n = 10;
 - Catcule los límetes de centrol 3er cum x.
 - b. Truce estas medias de amestra en un diagrama de control a. .2 12.5, 12.7, 12.2, 12.8, 12.7, 12.1, 18.8, 11.7, 12.0.
 - p. Decide a el proceso catá en control.
- Si Ř = 3.0 polgadne v n = 20;
 - Catrale los límess de central 3e para II.
 - b. Trace setos rangos de maseira en un diagrama de control 3σ para R. 0.9, 2.6, 4.9, 3.4, 0.6, 9.7, 4.8, 4.5, 4.1, 1.6.
 - c. ¿Está en control el proceso?



- 9. Una empresa de autotramportes las tetido varias que as sobre entregas con retraso. La empresa intenta entregar toda su carga en 12 horas, en pramiedos Se tomas muentras setnanales de 25 chemes exhibicado un rango promedio de 2.5 horas. La empresa pionas que esto es aproximidamente correcto.
 - a. Chicule los limors de control 3e nom l.
 - b. Trace estas medias de autotre en un diagrama de control 3o para 3, 114, 2.2, 12.0, 1.9, 12.6, 12.4, 12.1, 11.0, 11.5, 12.4
 - c "Se está complicado con la meta de la gerencia de um entrega promeció de 12 horas?



10. Una empresa fabrica un versilador elécunco para enfranciento. Catado los vertiladores están funcionando correctamente, los maestras de 200 vertiladores promedion 12,5 waqu, con un rango promedio de 1,2 watis. Un programa de dasgrama de control 3o está utanziladore para monitorear el desempeño de los ventiladores y se recolectaron estos datos de las. O muestras más mesentes.

Pélantre da Bossillité	Media de la Mantes (maiss	_		Montre (vade)	_
1	13.50	11	6	12 60	.0
Z	12.45	1.2	7	2.48	.4
3	12.75	0.9		12.46	
4	12.90	9.6	•	12.56	0.9
5	13.45	0.0	10	12.43	0.2

- Calcule les l\(\text{limites de centrol 3\text{0 y la linea control para un diagraria \(\tilde{x}\).
- Calcule los límites de control 3o y la línea central para un programa R.
- c. Trace los datos de ausestra y los diagramas à y R, y decido si el desempeño de los ventiladores está en control.



11 Una compresa embotella sofrencos. Las bouclas solamento tienen un tabor y un sanaño ("6 ogzas). Las primeras unestras distrins de los peros de llemado de 20 borellas son: curza 20.000 libras, punas. Si fallan mates, no passo. Los loses bacanos de persos promeçiam apronarradamente 0.05 de defectacion. Um municira de 200 persos de un lose acaba de ser probado y 197 punaros. Si, dudo la elección, matel preferirás equivocame del tado de sechazar lotes bacnos, "deberta acted aceptar este lose."



- Si μ = 20 contat. σ₁ = 2 contats, φ = 196, il = 1940 contas y α = 0.10 para dos filas, determent si debe aceptar o reclassor el lote.
- 2). Sus River Coul Company vende coque a una fundidaza de acero en Utab. Los registros de la acería susestran que caundo Sou River pune candado, sus carros de carbón promodina 55 to-neindas, con una dervincaón estándar de una tenefada, pero cuando Sus River no pone cuidado, in fundidora debe descurgar los curros, penar con exactitad cargos de carbón de 55 tenefadas y acto regardo cargos los horacos de coque. La fundidora desen tenar resuestras diarias del petro de los carros y determinar si en necesarno descargar y pesar el embarque completo duario. Se naleccionam al acer 20 carros del embarque de un día y el peno tendos del carro en de 54,5 tonolados. Si la acería prefierera equivocarse en lugar de aceptar carros fuero de peno, ¿deborten satroduces el embarque de Sun River del día directuarante a los horacos de coque?



22. Un profesor lleva control del pressodio nessentral de puntos de calificación de sun estudiantes. En general, ha encontrado que sun estudiantes promedian 2.2 sobre 4, con una desviación estiladar de 0.55 entre todos sun estudiantes, que en aproximadamente lo mismo pura toda la Universidad. Este semientre un estudiantes en uno de sus grupos de 105 alamnos parace estar desempediándose mejor de lo que debería en un enástretica. Este grupo tiené un promedio de puntos de calificación de 2.33 y este profesor se pregunta si este grupo un particulas pudiem emas académicamente por encuma del promedio. Unive lo que ha aprendido en antilism de commo de calificación para syudas al profesior a resolver este problema.

Casos

GAS GENERATOR CORPORATION

Bill Blane acaba de ser promovido a gorante de planeas y director de la planta rada grande de Clas Conservor Corporation, localizada en Carbondale. Elimon. Los productos de la planta son generadoras da pas, que sirvum como famiar de energía para los sestemas descriousles de los musiles estadoras demandos más avancados. Después de la custora de trasladar su familio de California a su nocevo bogar, do prarentarse más su autreo pursonal y de organizarse est su nueva oficias, recibió males noticias: un lote de los productos de la planta acadado de ser recharado por su mejor cheste. Notó que el personal de oficias de la planta no se vela demanado preocupado, porque de acuerdo con que ellos, había ocurrido antes.

En cuanto se recibieros los datos de practos del cliente el vestor Blase llumó a restión a todo el personal atonico. Hazo las niguierates progretas: 1, ¿Cuál es la naturaleza de la fulla de la
prueba? 2) ¿Qué cuanó que se produçena productos por debago de los estándares? 3) ¿Qué tendría
que traberse hecho de manera deferense en masarro proceso de producenta para evitar el problema?
4) ¿Cuál es el impacto de esta falla en masarra operaciones? El personal ressantó la naturaleza de
la falla de la seguieran manera: los productos se descrupciorem bien bago todas las condiciones, ancepto en el encendido a unay lujas temperaturas: entruces, los generadores produjeros volúmentes
de gas stilo ligaramente por debajo del estándar. Por lo que se refiere a las demás pregustas, las
responstas eras las mismas "; no miscusos!" El sebor Blase dio al grupo atotaciones para que deserrollaran respuestas a una preguntas. Entonces Stamb a la oficias central para informar a su jefe.
Dos Billigas, que un problema potencialmente grande se estaba presentando y que lo mantendría
informado del avance de la investagación.

La signicate qualcon el personal se volvió a remor para analizar el problema. Las acticias eran mocho peor es de lo que el señor Biase había supuemo. La amateixi del sevenamo de productos termandos y el invessario en proceso, hasta la esspa de mesciado, eta subestindar. Dado que por lo menos tomaria tres meses mundacir mevos materiales ou in esapa de merciado y procesarios a travás de enantible final y entrega, in planta se enfrencia a una perspecciva de tres meses de lienar eldacto sin myrato alguno. Los membros del personal, sin embargo, neguían desorrestados respecto a in cama exacta de la falla. Blune flamó a Billigua y le diá las malas neticas. Too sendretros augún producto terminado para embarcar por lo menos 90 días y durante este persodo tendretros una pórdida nata da aproximadamente 500,000 dellaros mais de sequientos, estarectos en falla con nuestros contratos de estruga y no automos de una manera segura lo que casas el problema, o lo que es mecarrio hacer para consegirlo, puro estamos continuando la sevamención."

El natur illiano emporá con la operación de menciado y niguró a través del proceso de producción para doteramen se los trabajadores setaban complicado con el Manual of Standard Operación Proce alures. Se unquaren dos observadores a cuda operación de importancia en el proceso para verificar que los procedoresentes de diferentes tegamento. Tomó observado con secreto determinar que en la operación de menciona los trabajadores no estaban segurando los procedimientos. Tomó obra nemana verificas que cuando los procedimientos de seguina religioramentos, los materiales en procesa cumplian cum las aspecificaciones de dissampelo de control de caladad.

_

- Chilère non la causes subyaccesses del probleme de control de celedad en la planta de Gas Ge-
- Analica cualquier deficiencie en el programe de control de calidad que resulte aparente de esne caro.
- ¿For qui les grades de sespinción no desectores el problema entre que los descubriers el cheme?
 ¿Es esta mismosim proble? ¿De qui menero se presentario un problema de este opo?
- 4 Analice lo apropiado de los mitodos que utilizó al sater Blane para savesugas el problema.
 De qué manera sudiera ludes actuado para forese mesores resultados?
- 5 Describs la manara ao que no programa de control da caladad dobería operar para que se pudacras evitor unte tipo de problemas.
- 6. Qué combres deburé ofectous al sofer Rhose on le plante Gas Generator?

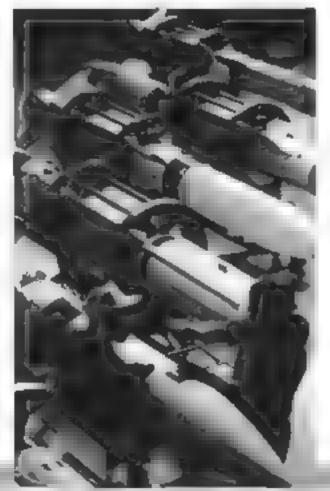
INTEGRATED PRODUCTS CORPORATION

Integrated Products Corporation (IPC) fabrica resistas. La compulsia instaló el alto pasado lo que de storantó Total Quality Management (TQM). El propósito de éste tracivo proptanta eta divoluctar a todos, desde el genera de la planta hana los unhapadores de paso del taller, para conseguir ata cultidad excelente es el producto. Este programa madria conceptos de calidad en el orquete y elevador de estado. Se ha disservollado una marva resma y el departamento de control de calidad IPC aná abora disservollando un plus de calidad pura el muno per una embarcada a los chantes de IPC. "La conceterática de dissergeña clava de la resma en un vada disspaña de manciada" es docer, trarepo que toma a la resma conventrar en un forma termanada despuía de que las salo mesciada con plantificante. "La vida mesciada nomani" de la resum en 2.5 muntos a la temperatura ambiente con una desviación estándor de 0.2 muntos. La unidad de emburque ordinaria de la revisa es una bolsa de 10 libros y el plan de calidad protéciale temar muestam el mar de 200 holian returadas de lotes de 10,000 bolsas de producción incumando.

Term

- 1 ¿Qué critaries de acaptación para lotes de producción recomendaria unted para las medias de las ausentes a un nivel de regarificación de dos colos de 0.01°
- 2. "Si se utiliza su aivel de seguificancia de dos colas de 0.01 qué es lo que esto dice sobre la actuad por parte de la gerencia, respecto a la aceptación de lotes malos en contraposación a rechazar lote buenco" "Parece esta actuad statomble, tomando en consideración la naturaleza del producto".
- 3 Exploque la que significa administración de la calidad total (TQM) ¿Cuáles son los eterpentos principales da TQM? «Cuáles son una ventayas principales?

Planeación y control de proyectos



Administración de proyectos

Técnicas de planeación y control de los proyectos

Diagramas de planeschin y de cantral Milando de la nune crisco

Técnico de evaluación y revisión de programas. Solumnos de cambrol de cautor de las proyectos CPM-PERT en la práctica.

Hidgard mate en comparación sim halgara de proyecto intercentrinis como y tiempo de ano actividad.

Software para la administración de proyectos

Una evaluación de CPM/PERT

Recopileción: lo que hacen los productores de clase mundial

Preguntas de repaso y análisis

Taress on Incorner.

Problemas.

Centra

Manuell Construction Company Advanced Aerospace Corporation

Sibliografia seleccionada

ADMINISTRACIÓN DEL PROFECTO MATS

Al Williams, parante de la stanta de Pomor Sestano de Harron, Elincia, recibió una itamada talafónica de hitir Karay, vicapresidente de comunicalización en las oficinas centrales divisonates. Ivor preguntó si IIII deseglis licitar un nuevo producto que podría más que duplicar les ventes enueles en la electa, de 95 milliones a 20,4 milliones de délares. El nuevo producto, conecido como Rochez Aerel Targes System (RATS), em una dare náme desechable de hayo como a impulsada por columa, que soma derribula en las áreas de aro del ayircas estadounidance mediance muitos de dosección sérmico. El proyecto requera properar una propuesta tácnice, pomienar ya propingujeso, le conservición de 10 columbs propinspo y volta tras columbs para al apircon. Vada apo esais, que electuarsa en cuarro massa y medio. Después de una reumán con al personal de comerculización de la divende y los representances del ejército de Estadas Unidas. Edi decadió consumar un equipo de proyecto en eu plants pera responder a la propuesta y si proyecto de despredio. Pors el equajo, Bill aprebró un gerense de proyecto, un ingeniero de vuelo, un especialista de diseña de suserea, un ingarenco de producción, un responsable de esguardad y garantesano y un profess da copos. Estas personas unan los mejoras da varios departerreretto de la planta. Los recentros del provincio quellarlar seguados al equipo durante toda su duración, que en experalis no caria más do cinco masas. El gorarez de proyecto responderis directamente ante el garante de la piante y se haris responsable del desempeño del equipo, perti Martenerse destre del presigueso, del cumplimiento de programas y calendarios, y de cumplir arcteramente los elejetivos del equipo del proyecto. El equipo tante que dissarrofer con repubet an plan para completar las accividades del proyecto y sjecucarias.

Como duntes el relato attento: Bocucutorimente los squapos de proyecto deben frontarne para lograr inscisivan organizacionales clave. Proyectos como el desarrollo de messa productos, operaciones de amountantes de la producción, amplementación de manufactura para el écure en la compostancia plotad, y anna accordadas requieren que los empleadas trabajen en equipo. Probablemente mand trabajent en um upo de aquapos desde el aneso de su activadad profresional y verá que trabajer an equipo es un reto, porque principalmente los equipos, deben trabajes con programas muy apretadas de nempo, supar presupuentas muy astronas, quedas semporalmente separados de sus passoss architectos y conpertra residuente con los demás. Mastaria el trabajo del proyecto avanza, el resto de la organización debe commune con la producción normal. Dada la deficulad de administrar simultáricamente entre proyectos y la producción de buenes y servicios de la organización, ne las desarrollado marvos procesimientos jura la planeación y control de los proyectos.

ADMINISTRAÇÃO DE PROTECTOS

Para suspente tanto la continuadad del antenna de producción sus sus actividades criticiates como la terminación con éxito de los proyectos, se han desarrollado puevas formas organizativas. Entre datas, la organización del proyecto teste su pupel destacado. La figura. 9 — tracetta que los equipos de proyectos se raciatan en los departamentos, de la organización y se assesan semporalmente da tiempo completo o parcial, a aquipos de proyectos.

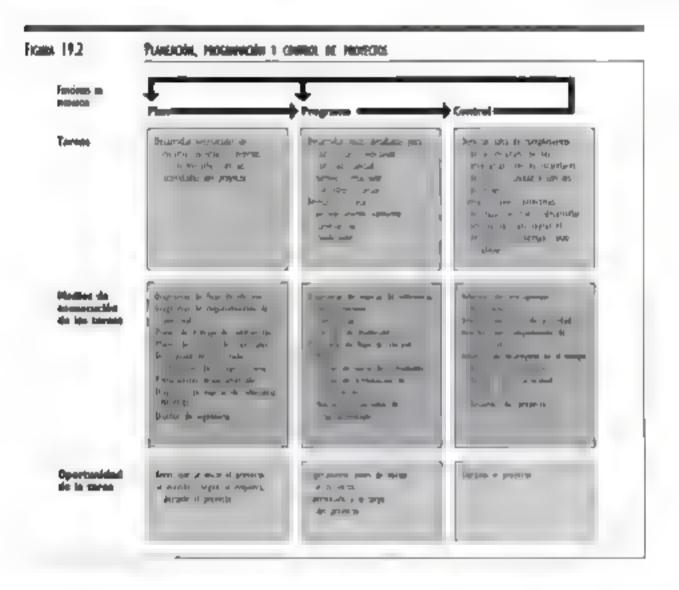
Por lo general, ar nombra un persune de proyecto para que encaboce al equipo, coordine sua actividades, y las actividades de caros departamentes relacionados con el provecto y se haga directuremente responsable unte el nivel más clevado de la organización. Esta exposición administrativa ejecutava branda al proyecto structus persua deutro de la organización, asegura la accisión de los departamentes funcionales hucas el proyecto y alicuta la competición entre el equipo del proyecto y otras unadades de la organización.

Nortealmente. La organización del proyecto de establece mucho arten de su tracas, de minorial que se puedo desatrollar el plan del proyecto. La figura 19.2 tracestra la tractivatación entre las sun circules de planteación, programmento y central del proyecto. Ninte que el plan de establece artica le que emprecen sua actividades y se mandellas conference catabian las condiciones durante sa la acros llas. El plant es el planto y guía general para ingent la conclusión entresa del proyecto.

Las futosenes de plantación y control se desarrollas conforme avanza el proyecto y aseguismo el desempetro oportuno de um actividades destro de estandares de casto y calidad. La generación

Para lagrar reasos chros de la sequena, par sjurgito al deservolle de reasons productes, los serplendos trabajos en reajos para porteiropos de sobrentos y selectore a reaso consunes.



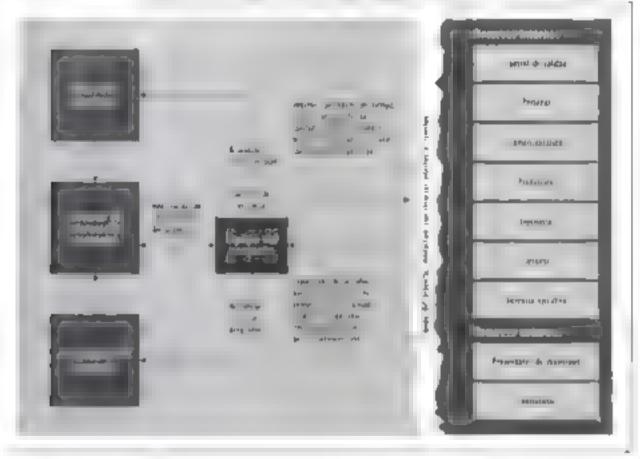


perificia de diagramas, informes y programas actualizados municipas en fueros a indas las partes interesadas sobre se trabajo en partecular, y acerca de cuindo debe ejecutarse cada actividad, qué accustes correctivas se requieres y qué problemas en paracular debes vigilante.

El engrediente clave en la programmada y control del proyecto es su equipo. La figura 19.3 maestra que el equipo en el spe en que gan el proyecto. El equipo del proyecto sumunistra cumbras actualizados el plan y a los programas del proyecto a través del auteren de información gerencial, pdemás, envia informes periódicas inhre tiempo, como, desempello y cabidad de juis recursos externos e internos, y recibe información de regisero de sua recursos respecto al grance del proyecto. Leste proceso contada decrene toda su vida).

Un desarrollo hastante intercanne se refiero a la austimensalización permanente de la forma expanimentante para proyectos en organizaciones que dependen biancamente de productos que se manejas mejor cumo proyectos. Las empresas nerespeciales, las constructoras, las de cómputo y otros tipos de firmas has militando la forma de organización de proyectos durante tauto tiempo, que se la convextido en parte permanente de un estructuras expanizacionales. Los gerentes de proyecto, for stiembros de los expaisos de proyectos y el sistema de safaramenta de la administración de proyectos seguir trodeficialmente y adaptindose a las aucesto tareas de proyectos. La lastantidata ladeastrail 19 Lanakea el campo de la administración de proyectos como professón.

FIGURA 19.3 Рассинаций в спитов ре молектих регизацию водитов не молекто



Expaten nuevas técticas para faccintat la térritoriación operatoria de actividades de un proyecto destro de los estándares de tempo, conto a caladad del plan del proyecto. Aqui se presentan algutica de las técnicas de plantescrita y control de uno más (recuente)

TÉCHICAS DE PLANEAGIÓN Y CONTROL DE LOS PROYECTOS

La table -9 a presente definiciones de los términos utilizados en se planeación y control de los propectos. Enter términos son el lenguage de la administración de los prosectos y los aplicações plara explictar el uso de los diagramas de programación y de cuntrol, CPM PERT y los sistemas de conrol del conto del groyacio.

Diagnamas de prograpiación y de control

Los diagramas de programación y de control son las herramentas más frecuentemente empleadas para administrar provectos. Primero, cada daquama planea y programa aiguna parte específica dot proyecto: ¿que debe hacerse y cuindo* Segundo, cautreme primera el proyecto. los diagramas se actualistat pira timetrar cuinto del plan ha salo realistado. De esta enmera, los genentes del proyecto pueden comparar los lugros reales de los trabajos des proyecto con es avance planeado. Este procedemento permite cambina racionales en el uso de recursos por la administración para completar el proyecto destro de metas de tiempo, costo y calidad.

Table 19.1

Actividad Determinis custiful de tabajo esquados en el proporto.

THE COURSE A 1 AMERICA A SHOT

Surnelle de la nell'Alia? En CPAL la major automobile del timbje pero completer una erdividat. En PERT el tempe aparelle e el timope presente pero complete una extratal.

Actividad critics. Actividad que no tieno capacidad para estana del projentas; el se antes, tedo el proyecto.

Sain critim La cuinas de actridades caticas de un properer. La rom e responses ante lugar a servic de la red.

Activital Schie Activital que an ecupa tampa, pura que tamena la presidencia carea constituira.

Terminantia mán insupremo CEF, por em sigiro en maticio Lo mán presen que um aceresiad predo menuenco: o parar dos macos dal grayecos.

Exists unio temperare CCs, per un region en myttet for unio preum que um ecorrelad punts informes a puro del sesso del proporto.

Senate. Un principie, un punto de recumente e un frigos desens del properto. Una actoridad se mecio y seculcaen exemple.

Terminación unio territo C.P., por em rigira en equito. Le exis metroscom que una activadad prode receivante, desde el sucen del proporto, un cuanz un recentr de en fundamente.

Inicia unia turdio (L.E. per un region en región). La esta sustamento que um arrivaded pundo mecacio, desdeel encio del propocio, sia camos resum en su finalmento.

Though sain probable (i). Though your invation was notivited you as in empty extraction community artification of PERT.

Thomps symboles (t_e). Thomps your exceptance was extributed at tests outrition, extractly an PERT.

These palaties (i.) There you complete the set which begin to prove discontinuous effects at PERT.

Antibided productions: Activided que étile search quies de sites autoridad.

Belgreis. Tempo que se punjo minore um antividad a grapa de actividades, sin estuare la finalización del proyecto.

Antibilitat susanno Antibilitat que tiata esculo degudo de situ.

utropo, ya que un hanna horignosto) adio anté sombrenda hanta un punto con munana detrás de la focha de estado. Simularmente, in actividad le, Conto de muno de obra y gastos generales, tiene apro-

Estos informas de astado parasitos a los gárcates observar el ávence de las actividades del proyecto, identificar áreas problema y desarrollar accessos contentivas para poser al proyecto esta vez, en dirección al objetivo. Estos informas se puedes utilizar solos o con estas técnicos. Cuando los proyectos no son muy complejos, comosos o moy largos, los diagramas de barras horizontates se pueden utilizar por si solos para planear y comosos, los diagramas oportuna del proyecto. Por non parte, en proyectos más complejos y más comosos, los diagramas pueden emplearse como resussen de un estado del proyecto, assegue adomás se utilitos ogras altenicas más desalladas.

Las venajas clave de las dagramas de luxus horizontales non en facilidad de compressión, de modificación y en lajo coste. Sus derventajes principales sus que, en el cuso de proyectos complejos, la cantidad de actividades pudieras requerir dispusas susy grandes o la acumulación de actividades, y outro disgramas pudieras no indicar de manera procesa el grado de inserrelación entre extividades del proyecto.

Se utilizan otros diagramas pare planear y comuniar la adquisición y uso de recursos como el efectivo, el personal y los materiales. La figura 19.5 muentra un ejemplo de un diagrama utilizado para planear y comuniar los descurbolass acumulados hasta junio y una proyección de los comos para el resto del proyección.

FICHA 19.6 DINGAMA DE HITERALES: MARME DE ESTRO DEL PLAN DE ARQUESTOÓN DE HITERALES QUIE DEL PROPECTO (AUS)

Antigio Professio di segmento Propagannes pionesto del procedor C. Processioni nel del procedor de l'origio phoneto de l'origio	Greats de proposits. Des <u>junts.</u> Proposits de comprete <u>de disse state seu estate (MS)</u> Supariro de comprete <u>justificas</u>	lada di sp Isolo o	edusale del proje June 13	
bons y coperant de-c		-		Vicinius
t. Home del com de la care	The second second			
E. Nin promier	*			
L. Nampour de more				
E. later é nav				
L. Nober de Santiler				
A. The fel eyes	/ 4			
I. Record para in almo				
L F4				
h. Isperio nicorrado				
A. Lumbo protei (neuronam)				

Por lo comás, los gerentes buscus os los diagramas la respuesta a estas preguntas.

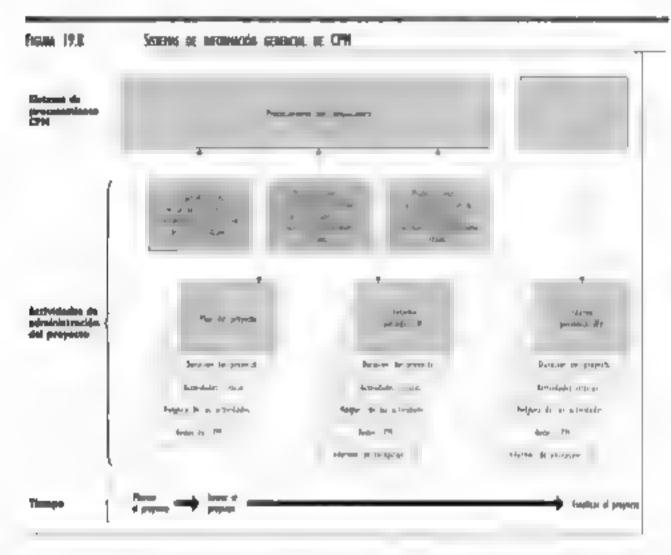
Estamos destro de los mesas de desembolica.º

- ¿Esperamos alcanzas muestras mesas de desembolios al final de proyecto?
- Si no esperamos alcanças enestras mesas de desendivolars a) finas de proyecto, "debetia la gerencia emperas uma acción carrectiva para llevas los desembolars a su meta?"

La entrega de matemalia, computantes y componentes subcontratados presentas problemas aspectales de planeación y control. Pramero, la corta duración y la matemalica única no recurrente de la amyotía de los proyectos descalaficas fabricar componentes y partes internamente por lo tanto, matemas, atatemales, componentes y puestas se exampras a proventeres. Segundo, debido a severas pressones de tiempo, dipicamente los proyectos necessas los matemales "para ayer". Tercero, los matemalas para los proyectos pasides ser lo soficiencimente distursos a los matemates adquaridos por la carperas que los provendores normales debes dejurse de lado a favor de provendores quevos qo probados, pero especializados en estas survos matemales.

A pesar de la mocertidamitre asociada con la localización de los proveedores y por severas presiones de tierapo, las organizaciones las apresidada a administrar exitosamente la adquisación de finiteriales, composites y partes seleccularatelas de los proyectos. La figura 19.6 muestra en procedimiento gráficos para planear y controlar la adquisación de stateriales para el proyecto RATS. Este diagrama de maneriales, connecido como diagrama de hites, muestra nos interrudes clave a adquirir para el proyecto: "Connecido deben hacerse los podados "a", cuando debe verificame el argumento. «A cuándo planea el provocior procesar el pedido una bura horizontal hacea», el avance rest de processamento del provocior ciporesón sombreado de la bura borizontal, y sas entregas planeados (Δ)?

Los diagramas presentados aquá sugieren que se puede aplicar una amplia gama de essus setramientas a muchas situaciones de planeación y comret de provocios. De hecho, probablemense es-



administración del proyecto mievas estamiciones de duración del proyecto, mieva lista de actividades críticos, mievas estamiciones de las actividades e informes de escepción les decir, nuevas actividades en fallo y actividades compessados o suclerados».

Una nerse de ejempios deminentra los mecanismos atrectors de CPM. La table 19.2 enlista los pasos que se segues es un análisas CPM. Los ejempios (9.1 a 19.5 dissistan dechos pasos

TABLE 19.2 PAGE BY ILL AMALES BE CPH

Difere ma mé CPA. Em diagrame emperaturas que tem gréfica de los actividades etelucias est el proyecto y se cuitas.

- 2 Proporcione na paracuna general de provocas maltenado las mesas o envarsonas a revolt de la cud. Deservante la temporada de cuda expectanas ad tempo requendo para acespican anda universonar, admentique la ring o traporterio estara da trapociona sufa targa a terrois de sa red, lo trapociona que discressam et ucrupo requendo para la temporada dal proporter y deformar custato insupo se espera que tomo la terromación del proporter y deformar custato insupo se espera que tomo la terromación del proporte.
- Calcule la terramisco mis tempento (EF) de cude um de los extracistes.
- 4. Calcule la monancide más muito vigFv de cada mas de jos sepredades.
- Calcule la lesignes de curla novembra.
- 6. Calcula el mora suis companio (ES) y el mora más medio (ES) de cada acervatad.

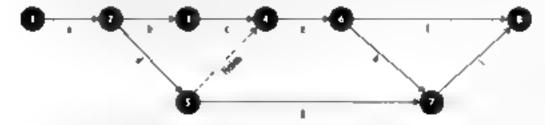
Talla 19.3 Activades y elevis del projecto IMPIOT

Activities	Actividad produces Incredicts	Ouración de la actividad (chias)
a. Director RAMDY		70
b. Construer sandados prescupa-		10
e. Ejecuna practica de las premijos	h h	1
d. Economic according for the continuation.	a a	4
e. After at disable de BAMOV	c.il	T
C. Domester RAMOV of climits		é
g. Estamo conten de mano de mini-	4	2
h. Proposer proposate vicance)
s. Bairagur programis al ciliati	d.h	5

- ___
-). Ill proyecto se la succesio
- 2. Ill deads RAMOV at he potentials
- 3. Les madades protettes se has construeds
- 4. Las proutes de processo se han communio
- 5. De has complesado has ammanares de como de comendar
- 6. La efección del disabe RANCY con propenda
- La proposate técnica y las constaciones de como de mano de alos confe reresendas.
- B. Les undertes EAMOV es has demourate y as he enrugado la propuesta al choma. El proyecto se ha retrossado

attended to great the second particles

- Primero, ven la figura 19 9: que contiene les regles convencioneles que se seguen en el dibujo de redes CPM.
- 2. A continuación, empiace con la información de actividades y eventos de la table 19.3. Las petividades son tarans o trabajos que deben malcame conforme avanza el proyecto y se representam mediante flechas ructas. Los eventas von el principio o fisual de actividades y están representadas por circulos. El proyecto se inicia con el evento 1 stantos que está segundo por la actividad a. El ordes de las actividades apurece en las coluciones de actividades predecesoras atmediantes de la tabla 19.3, e sobres qué actividad o actividades deben estar terminados antes de que pueda empezarse cada una de elías. Por ejemplo, la actividad apraediatamente predecesora a la actividad b es la actividad a. Esto significa que la actividad a debe estar terminada untes de que se pueda accividad a. Esto significa que la actividad a debe estar terminada untes de que se pueda accividad b.
- Dibage la rad CPM y coloque la letra de cada actividad bajo su flocia.



Note que tente la actividad e como fa actividad d son profecesores imacdiatas de la actividad e. Para mostrar que la actividad d debe quedar terminada antes del inicio de la terminada, ne atiliza sua actividad faba. Una actividad ficticia no arvolutes trabajo si tiempo; simplemente muestra la relación de procedencia, es decir, el orden de las actividades.

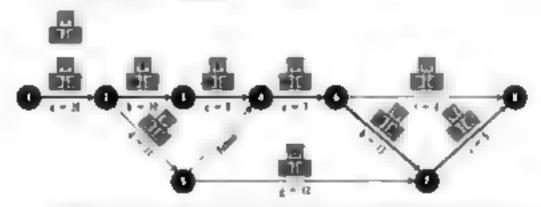
EJEMPLO 19.4

CÁLCULO DE LA TERMINACIÓN MÁS TANDÍA (LF) Y LA HOLGURA (S) PARA

En el ejemplo 19.3, modiante una pasada de trajuncida a derecha a través de la red, se han calculado ha terminaciones más temprasas. EF) de todas las actividades del proyecto. Calculemos abora la terprasación gaís turdia (LF) y la holgum (S) consempondeme a cada actividad.



1. Calcule la LP de cada actividad:



Empioce con el évento II en el extretto detecho del diagratus y trativase de deverba a inquierdo a través de la red. Escriba la LF de cuda actividad en la parte derecho del recuadro sobre ou flocta. La LF representas el trempo más tando tratacarendo desde el tracto que prolemos atilizar para terminar una actividad. La LF para sobre las derechodes que terminan en el tilotas evento tamper sora la LF más grande del provecto. La LF de las actividades f e « es, por lo tanto, de 63 dias, que es el mesmo de EF_e la EF más grando de textos las actividades.

La LF para contiquier atra actividad se culcula ressando to durando (T) de las actividades temediatas sucesaras (to actividad a se derecha temediata destre de la red, de la remanación más tardia de la actividad inmediata sucesara (LF). Las terminaciones más tardias de las actividades destre del proyecto se calculas como supre

Observe que si una actividad tiene más de une actividad numediata cacesario (actividades a su asmediata devecha en la real) su LF se culcuta comparando las valores de LF-D de rodas las actividades successora tomenhatas. Se utilizará entoners la LF-D de valor más pequeda para su LF Por ejemplo, las actividades e. d., v a arriba candas tienen un assentaço " para undicar que tienen más de una actividad sucesora. Tome por ejemplo la actividad e las actividades (y la suceden a la actividad e LF, ac calcula emones como segue.

$$LF_{s} = LF_{s} = D_{s} = 63 - 6 = 57$$
 obes $LF_{s} = LF_{b} = D_{b} = 50 - 13 = 45$

For lo more, LF, = 45.

Calcule la holgara (S) correspondiente a cada actividad.

Para cada actividad, S = LF = EF En cada actividad mate su EF de su LF y escriba el valor de S en la para superior del secuados, sobre la flecha. La holgara de tudas las actividades en la rad se calcula como segue:

$$S_1 = LF_1 - EF_2 = 63 - 63 = 0^{\circ}$$
 $S_2 = LF_3 - EF_3 = 30 - 50 = 0^{\circ}$
 $S_3 = LF_4 - EF_3 = 50 - 43 = 15$
 $S_4 = LF_4 - EF_4 = 60 - 31 = 12$
 $S_4 = LF_4 - EF_4 = 30 - 31 = 7$
 $S_4 = LF_4 - EF_4 = 30 - 31 = 7$
 $S_5 = LF_4 - EF_5 = 30 - 30 = 0^{\circ}$
 $S_6 = LF_6 - EF_6 = 30 - 20 = 0^{\circ}$

Note que las actividades con asteraco trenes una trolgura (gual a coro. Estas actividades están sobre la esta critica a-b-o-o-b-s, cusanas que aparacea atombéculas por flochas en negritas a seavés de la rest.

Actividades adjunctors at succious de trayoctorse compartes la toigent. Por ejemplo, considere la trayoctorse u-b-g-t, de la red CPM. La actividad ditiene serie dissi de insigura, la actividad ginene 15 dissi de insigura, pero la varian de las decaciones de las actividades a la largo de la trayoctorse es 48 diss. Essue, por la tanto, un soud de 03 – 48 = 15 dissi de holgars a la largo de la trayoctorse, por la que serie dissi de holgars se companies entre las actividades d y g.

El ejemplo 19.5 complete el antilese CPM del proyecto RAMOV. Aquí, los valores de P2º LP y 5 se transferen de la reé del ejemplo 19.4 a la tabla. Unitazado estas formulas, se asiculan los valores E5 y L5 de cada actividad, y se introducen en la tabla.

En table del ejemplo 19.5 en típica de los remitados de los programas de cómputo CPM. Los valores da lintgura (S) de cada actividad antican enfaño as puede retrasa usu actividad, sur que se rétrase el ticaspo de terminación de todo el proyecto. Las actividades que tienen even hotgana non los actividades en rista tritirio. Se cambiniez actividad dentro de la rata critica se retrasa, tombién se retrasard el tiempo de terminación la mumo contidad de tiempo.

EIEMPLO 19.5

CÁLCIA,O DO, BOCIO PAÍS TOPOTRANO (ES) Y DOL BOCIO PAÍS TABOIO (LS) PARA LAS ACTIVIDADES DOL PROTECTO RAMOV

De la red del ojempio 19.4 calente al inicio ente temprano (ES) y el inacio ente tardio (LS) correspondiente a cada actividad.



Obtenga los valores EF 1.F y 5 de cada acrividad del ejemplo 19.4 y colóquelos os la tabla que agua a continuación. Acso seguido, calcule los valores ES y 1.5 de cada una de las actividades utilizando las signiente fórmulas:

		=	E	F	D
1	Ę	EX	1	E	n

teri-timi_	Dereción do lo estividad «Di	halde ente (ES)	Terminación de las companion (NP)	Inicio mio tardio (LS)	Terminación into terdin (LF)	Holgara (5)
	20	0	20	0	20	0
h h	10	30	30	30	30	Ç
F		30	38	30	38	0
d	1	36	3	24	58	т
	T	50	45	34	45	¢.
*	6	4.3	39	57	63	7-
1	1	3	43	26	54	5
li .	13	45	Sit	4.5	54	0
	3	58	íá)	58	63	U

Hemos descostrado la forma da que el multius CPM desarrolla información para la gerencia, duración del proyecto, actividades criticas y holgans de las actividades. Estas exticulos se desarrollas al principio del proyecto y se modifican casado se tengas puevas estasaciones, conturme avunta dicho proyecto. La figura 19 il timeró la forma en que ocurre esta actualización. Estas actualizaciones retalitas en nuevos informes periódicos que se cuivian a los gerenes de proyecto. Los informes de escepción CPM, los de actividades en falla y los de actividades compruendas son ejemplos de informes que proporcionas a los gueroses de proyecto información a la focha sobre detalles dal proyecto, per-

Abore can bisson estadado CPM resence PERT

TÉCIOCA DE ENLUACIÓN Y REVISIÓN DE PROGRAMAS.

PERT es prácticameme adântico a CPM en lo que se reflere a son funciones, diagramas de red, cálcisios internos y los informes remitames de administración de proyectos. Las excepciones menopos terms abredador de las estimaciones de los betracos de sas actividades *

En CPN, la duración de um actividad se busa en um simple estimación del tiempo. En PERT, pura cada actividad se haces tres estamiciones de tiempo, el tiempo posicialeta (t_a) si se tiene mala suerie, el tiempo una probable (t_a) que es la mejor estamición consensad y el tiempo optimista (t_a) a todo sale bies. De estas tres estamiciones, pura cada actividad se calcula una media (t_a, y una varianza (V.).

$$t_1 = (t_1 + 4t_2 + t_3)6$$
 $y = V_1 = [(t_1 - t_3)/6]^2$

Por qué PERT utiliza estimaciones múltiples de tiempos de actividades? Porque hay tocartidumbre respecto a la deracida de las actividades. As entenar un tiempo pesamista y uno opuratita, no da um guan probable de dumbrems. El tiempo más probable es meestra mejor estimacido de la disritción. Tres estrunciones de tiempo persusen el desarrollo de sua dumbrón promedio y de una varianza para cada una de las emperantas de la red, definiendo así completamiente la distribución de la dumbrón de las empreterias. La dumbrón media de una emperancia es igual a la suma de las duractomos medias de sua actividades y la varianza de una trayectoria es igual a la suma de las varianzas de pas actividades. Cumdo la distribución de la duración de una trayectoria se supone normat, y se estcularon su media y su varianza, podemos lacer enunciados probabilisticos sobre dicha trayectoria. Por ejemplo: 1 sólo hay una probabilidad de 10% que la ruta crítica resulte superior a 35 semanas, 2) hay una probabilidad de 35% de que el proyecto pueda terminante en metos de 50 sessuras. La capacidad de hacer ensaciados probabilidados sobre la distación de las trayectorias del proyecto es la

Note a les profesorer para sempléticar le procumente, le regin convencional de accordades sobre ses floches. AQA, es utiliza conte en CPM como en PERT.

fuica diferencia existente entre CPM y FERT FERT utiliza I, para las duraciones de actividad, en tanto que CPM milosa una sola entinación de ticupo para las duraciones de las actividades, todos tor

El ejemple 19,6 iluntos la ferens en que serás utilizado PERT para ambien el proyecto RAMOV

EJEMPLO 19.6

ANALISM PERT DEL PROVECTO RAPPOY

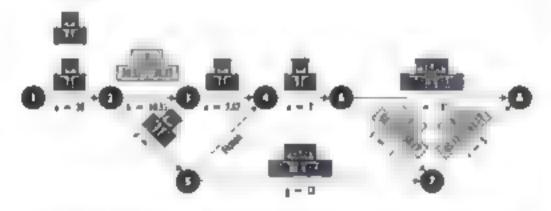
Refiérace a la descripción del proyecto RAMOV del ejemplo 19.1 El chome pudió al equipa estimar la probabilidad de que el proyecto pueda quedar terminado destro de 65 días. Para responder el equipa desarrolló una estimaciones de duración de cada una de las actividades del proyecto Desarrolle un unificas PERT del proyecto y responde la pregima del chiente.



I Primero, calcule la media y la varianza de cada actividad:

Anthridad	Through up Brobets (A _a)	Prompo male probable (La)	7	Deractio conto	Vertense V _c = [ct _p = 4,94] ³
4	HI	30	22	ja no	64
b.	II II	68	14	10.0	-bm
			9	7.67	64
4	10	11	12	1100	4
	T	3	2	7 80	Di-
			7	5.03	25
	(8)	12	14	12 00	44
Ī.	13	12	13	13.67	25
ï	5	5	9	5.00	ri di

 Después, dibuje la mé PERT y calcule la terminación más temprana (EF). la terminación más tardia (LF), y in hogges (5) correspondente a cada actividad. Determine la trayectoria o reta critica.



Cosso se puede observar en la red que atriba se amenta, la trayactoria a-b-c-e-b-s es la rota crigco y se espera que tome 63.17 dies.

3. Después, calcule la desvinción estándar de la rata crítica:

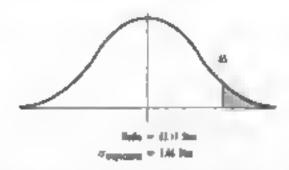
Sume les varianzes de les actividades a lo largo de la resa crítica a-b-c-e-b-s

$$V_{\text{pulls}} = V_a + V_b + V_c + V_c + V_b + V_c = 0.44 + 1.0 + 0.44 + 0 + 0.25 + 0 = 2.13$$

$$\sigma_{\text{pulls}} = V_c \text{ Varianza de la trayecturia n-b-c-c-b-c} = \sqrt{2-3} = 7.46 \text{ Dias}$$

4. Después, calcule la probubilidad de termaner el proyecto destro de 65 días:

Supresendo que la distribución del mempo de arramación de la universoria a-b-c-e-b-s es portusa, con una media de 63 (7 das y una dervación estandar de 1.46 das.



Encuentre a cuentan desviaciones estándas de la media está 65 días.

$$Z = \frac{65 - 63 \cdot 17}{\sigma_{\text{maximum}}} = \frac{65 - 63 \cdot 17}{1.46} = 1.25$$

En el apéndice A, al final de cute filiro, localibre Z=1.25 en el margon requierdo de la tabla. La probabilidad de que el proyecto se tarmos en mesos de 65 días es de 0.89485 aproximadamente 49.4%s pero cus es la buena nobera. La maia nobera es que existe una probabilidad de 0.1965 aproximadamente 10.6%) de que el proyecto tarde más de 65 días

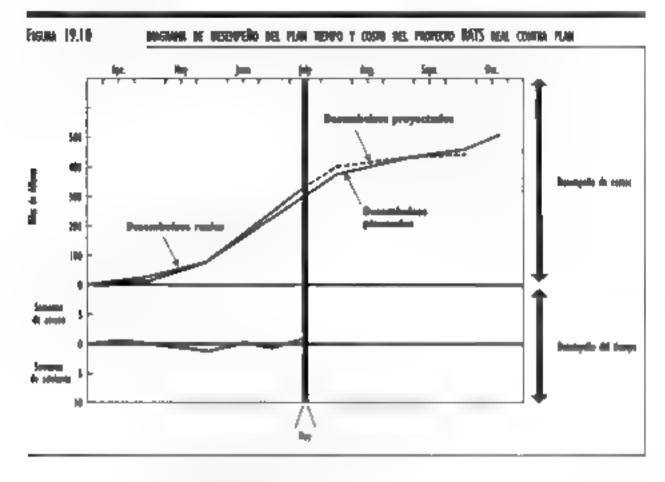
En el antibus PERT debemos tener caerto cuadado as atterprotar el seguificado de una movimida non critica en un antibus PERT es attaplemente in trayectoria que ucare la duración esperada malarga. La rum exitica del ejemplo 19.6 for la trayectoria a-b-c-e-b-c, que tenta una duración esperada más del 63 .7 días, y cueste una probabilidad de 10.6% que esta trayectoria pudeen tomar más arredidas. En la red RAMOV puede linter una o ente trayectorias que tengan duraciones esperadas tido poqueblos, pero sujetio a gran incertadantes. Estas marenteses un entircar pueden tener de la calcula, una mayor probabilidad en requierr unha de 65 días para su temperamento que la trasaciona a-b-c-e-b-s. En estas casos, la varianza de la cata entires distantivos la unportancia de la materia resi de ta duración del proyecto. El seguificado en este puede es que cuando se utiliza PERT al la terrama la probabilidad de exceder aiguna fecha particular de terramación del proyecto tito all listas deben puede atendada e la rata critica y a otras entas o trayectorias con duraciones respeciados curramas a la critica. El ejemplo 19.7 ilustra esta idea.

EJEMPLO 19.7

Una minada más cencana a las nutas créticas de PERT

Dades estas dos trayectorias PERT "codi es la que ofrece la mayor probabilidad de exceder una meta de 20 semanas de duración del proyecto (T)?

Trayectoria 1: $\Sigma_{1,} = 19.34$ semanas, $\sigma_{c} = 0.780$ semanas. Para critica **Trayectoria 2:** $\Sigma_{1,} = 19.37$ semanas, $\sigma_{c} = 1.370$ semanas (russ no critica



CPM/PERT ON 14 PRÁCTICA

CPM/PERT se utiliza ampliamente ou gran diversidad de organizaciones, pero tiende o emplearse en una gama serrecha de apiacacasses. La planeación y control de los proyectos domina las demás aplicaciones, ou muito que le planeación y comrol de la producción, y la planeación y control del mantenamiento gramamens, los demás uson de PERT/CPM.

Belgara mota su comparación con halgara do proyecto. El ajemplo 19.4, el proyecto RAMOV esteula la holgara de cuda actividad: el tiempo que una actividad se puede atrasar sia causar retrato en la fundicación de todo el proyecto. La holgara se basa en la duración de la reta crítica, que es de 63 días. Si ha accesidades del chieste fueros de 65 días, ata se alguna actividad crítica se retrarara dos días, rodavía se complirtan las accesidades del chieste. En cestidad, cada una de las actividades tiene dos días adicionales de holgara, si el estándar es la accesidad del chieste. Algunas argunizacionas agrupas ente peciodo adicional a la holgara de proyecto de cada actividad, por loque se holgara de la actividad se ham un la duración mota del proyecto, safe que en la duración de la reta crítica.

Entercarables costo y tiempo de una actividad. Ocasionalmente los gereces de proyecto puedes tener ja opcida de aceleur actividades al desembolear dinero adicional para comprintir la deración de una actividad mediante el uno de tiempo exara, subcontratación, segumiento de materiales, etc. Si los proyuntes están curriento el nicago de exender la duración permisible del proyecto, a mesmo los gerentes cumideras la sucleoscida como una alternativa viable.

Dado que los gerentes tienen varian actividades un el proyecto que se yunden acelerar ¿cómo decide que actividades no acelerar, cuilles acelerar, si es que bubiera algum, y en qué orden? Las règlas génerales son:

- Acciere inicamente actividades criticas actividades sobre la rura crinca, o sea, aque llas actividades que tenena holoura cero.
- Acetere premero actividades que tempas el costo de aceteración cala bajo por amidad de tienoro, basta logare la distración desenda del proyecto.
- Comedo bey rutas criticas paralelas, debe cumpromise cada uma de las rusvertorais en paralelo, la acelemento de uma de cilas no reducerá la duración del proyecto.

El ejemplo (9.8 plastro la aplicación de estos principies en el proyecto RAMOV

EJEMPLO 19.8

Intencionas Costo y Tieneo en III, provecto RAMOV

El cliente MIT de tos ajemplos 19 I a 19.5 deses reducir el tiempo de terromación del proyecto RAMOV. Éste ha indicado sa deseo de analizar el pago de cualquier costo adicional de MTI para lograr la reducerón en la duración del proyecto. El equipo del proyecto RAMOV sabe que debe utilizar el tiempo entracedinarso y otros medios para acelerar algunas de las actividades. El equipo del proyecto RAMOV ha preparado intercambios de costo y tiempo, al considerar los puntos seguientes.

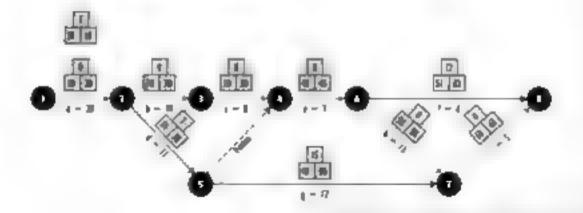
Activided	Describilità nettratif dellanta	Derwille accidentalis (dista)	Curlo	Crotic aceterade
	30	10	Singuro	\$ 4,000
b .	10	9	1.400	6.500
		J	8,100	6000
alt .		9	4,000	5,600
T .	ye.	-	-	-
	40			
10	2	-	9,000	,000
li i		17	17,000	0.500
	5+			

^{*}Ne se puntite autour min activabile.

Si la steta es reducir el tiempo de l'imilización del proyecto tanto como sea posible "en qué orden y culato acelerario used las actividades del proyecto ILAMOVY "É util seria el costo de acelerarios".



 Primero, desarrolle una red CPM para el proyecto, sin accierar magnas de las actividades. Este red CPM se desarrolló es el ejempto 19.4.



Calcole el costo dissio de acelezar cada actividad que pueda acelerarse.

(I)	CD Mindre	69	Hű
	epoleración	Costs orbitopp) sin	Chain de actionaties per dis
Actividad	galleng	ly actionation	Jahrandin = (1929)
4	2	\$4,000	92,000
h .	5	4,500	905
•	5	5,000	1,000
a a	2	,AMD	áco)
	3	2,000	667
h			1,500

3. Después, deserrolle los gasos para ja apeleración dei proyecto. Suponemos que la duración actual de una actividad se puede aceiterar paresalmente en cualquier cantidad de dias, pero no puede quedar dabajo de su "duración aceiterada" mineras. Trantada, baccinos el supuesto de que el costo diario de la nesteración que se calculó arriba se aplica a cada día adicionar en que se nos term una actividad. (En la práctica, alguma actividades pudieras tener un costo crecioute para tada día adicional que sa aceitada día adicional que sa aceitada.

El proceso de acularación sigue essos pasos.

- Paso I Identifique las trayectorias o carranes erfocos actuales.
- Paso 2. Identifique totan las possibles combinaciones de actividades sobre las rutas críticas que podrían acelerarse un dia y que resultara que la duración del proyecto se redujors un dia. De no baber alternativas, ensonces el proyecto ya se ha acelerado sudo lo pusable.
- Paro 3 Coicule el como de cado octividad alternativa o juego de actividades afternativas
- Paso 4. Seleccione in alternativo de como menor y occiere la actividad o les actividades en un dís.

 Lieve el control de la districtio actual de cada actividad dantro del proyecto.
- Pute 5. Regress of pute 1 y repits toles les pares.

La table que se de a continuación resume las iteraciones del groceso de aceleración del proyecto

Daración	Battle criticae actuales	Burudin dal proposis (dim)	Andridado y 	Code official de	Nurven reten orklem	Hurra daracida dal proyecto (dise)
	*****	63	b	5 990	phone i	62
2	10-00-0-0-1	45	h	9000	adversary.	61
4	****	61	b b	900	40004	60
4	*****	40	1	900	490444	39
3	phochs:	59	b.	VOID	ninee-ba	50
В	00-040-04	58	e	1.000	mineral districts	47
T	*****	377	ė.	1,000	sécoèt; sécès	\$6
ŀ	100001.	36	b	1,300	****	13
9	phophi phob	33	est	1,000	siperald.	94
10	sécoli, sécès	54	esk	4,000	nhealer.	33
1)	shoobi; sdebi	.53		2.000	nbeebt zóchi	52
12	ndente	522	•	2.000	n-beenhai n-benha	514

[&]quot;Tojas las actividades de ja rum celten a-0-o-10-a se lum necionaja a un dumenta acelerada unhama, por la que el proyecta se las acelerado muro como as posibile.

Paro 4: La actividad h en la alternativa de menor cente, por lo que se relecciona y su duración se acelera de 13 a 12 días, a un costo adicional de 1,500 dólares. Este sos ún um meva dusteida del proyecto de 55 días. La actividad la abora está en su duración acelerada mínima.

Reservice 9

Page 1: Les rates critices acreales sou: a-b-o-o-b-s y a-d-o-b-s.

Paro 2 y 3: Las actividades o combunaciones de actividades atternativas que podían acelerarse un día y que mentraran en que ambas rucas cetocas fueran un día cuás corres non:

Actividad	Cuto adictual de la sobreción
***	\$2,000

Pano 4. Las actividades e y é juntos son la alternativa de manor conto, por lo que se seleccionan y sus duractores en acalecta un día a un costo adicionas de 1,800 délarge. Esto da como resultado una narva duración del proyecto de 54 días.

Lim actividados e y ditumbido en entrecionem en la inención 10. La actividad di abeca nati en en duración acularada máxima, puro en la actividad e

Norodena: If y IZ

Page 1: Les ristes critices actuales son a-b-c-o-b-s, y a-d-o-b-s.

Paso 2 y 3: La actividad a es la diuca alternativa que resulta en una reduccido de ambos caminos críticos. Aseque la actividad e podeta tedavía auctorarse se dia, al hacerlo no se reducada la non critica a-d-o-b-i.

Después de la intración 12, la activadad a end en su duración acelerada minima. También, todas las actividadas de la reta critica a-b-a-b-s, se han reducido a su duración acelerada minima, por lo que el proyecto se ha acelerado hado como es posible. La duración resultanse minima de proyecto es de 51 dise y el como total adicional para socierar el efecto de 63 a 53 días en la suma del como de nocieración adicional de cada uma de las justaciones, se decur 15,600 diólogos.

SOFTWARE PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

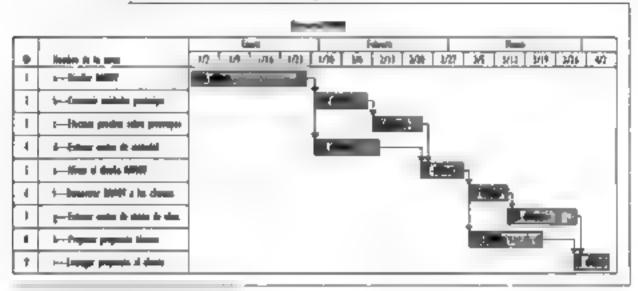
La mayoría de las aplicaciones de la administración de proyectos utilizan ampliamente las computadores. Amque mustros eficulos PERT/CPM de este capitale es has vestizado munalmente, esha aplicaciones poleticamente musta se calculas sin computadore.

POM Computer Library time programm de cómputo tento CPM como PERT. El umario netroduce las estimaciones de tiempo de las actividades y la información de precedencias y los programas produces la holgara para cada actividad, la duención y variança de las rouso críticos y otrataformación fitil de administración de los proyectos. Proyect Management faminas (www.past.org) muertima una fata completa de productos de aufevere para administración de proyectos y ans provenícios. Algunos propetes de aufevere una:



- Microsoft Project, Microsoft Cosp.
- MocProject, Claris Corp.

FIGURE 19.11 DINGROUN DE GAUTT DE PRODESTET PROJECT HOR EL PROJECTO BAMON



- · Perr Chart Expert, Jim Spiller & Amocratis.
- PowerProject, ASTA Development Inc.
- · Primavera Project, Planner (P3) for Windows, Primavers
- · Project Scheduler, Schot Corp.
- * Project Worthwich, ABT Corp.
- · SuperProject, Computer Associates International Inc.
- ThréoProper, DASI
- VX / Project Managamers Standard, Virtual Experience Corp.

La figure 19 11 moutre una gráfica de Conti del proyecto RAMOV generado con Microsoft Project. La facia da micio aspecáficada pure el proyecto em el lunas J de suero de 2000, y suponia una acrasan, de cinco dins de trabajo. El capacio vacio entre dos dins entre la activadad a y la actividad b representa un albado y un domingo (dos dies so laborates).

La administración de proyectos un una actividad que se malera en exectas organizaciones y les provendores de software outin ofireciondo un abunico cada vez sats maplio de paquetes para autas apiecaciones.

LINA ENALIACIÓN DE CPH/PENT

Conforme cours el mo de CPM y PERT has aparecido algunes críticas a estas técnicas, como:

- 1 CPMPERT supore que las actividades de proyecto non adependientes. En la práctica, nabemos que, en ciertas circumtancias, la duración de um actividad depende de sas dificultades que se hayas carcontento en el descappelo de otras actividades. En esca casoa, la duración de um actividad depende de la duración de otra a otras actividades.
- CPM/PERT supour que existes puntos de raptara precisou, en los cuales se termina una actividad y se micia la siguiente. En la práctica, una actividad puede miciane untes de labor terminado la autenor sicurpre que se luya ejecutado parte del trabajo preparatorio.
- CPM/PERT se enfoca demanado a acavidades en la ruta crítica. En la práctica, una actividad que no esté en la ruta crítica al principio del proyecto puede escoutrar dificultades y retensos. Esta actividad pudiera no recibir la atención que mersoe, basta que se

- presenta en la rata exitica. Llegado ese musicato, pudiera ser demasiado tarde para bacer exerceciones y evitar el retraso del proyecto.
- 4. Las estimaciones del tiempo de lim actividades pueden reflejar aspectos conductuales que puedes disaminar la standad de CPM/PERT Por ejemplo, el personal que numanante las estadaciones de tiempo de las actividades, al ser destanado aptitusta o dedicame a lo que let conside como estadaciones "color de rosa" puedes proporcionas tiempos de actividad domanado braves. Por com parte, quanto ento principidadese, es decir desarrollando trempos de actividad domanados largos, atadose a st commos un concluto o factor de error.
- 5 A manudo, PERT ha cido extracado porque: n) Pedría ser poco traduza esperar obsener una estimacionen de transpo procesas del personal, b) Padiera ser demanado esperar que el personal comprendiera sus bases emidiencias, c) Se ha demostrado que las sequestas de PERT relocamendos con la distribución de la probabilidad de las actividades y de las trayactores comos errores en los rematados de PERT d) El como adecional de PERT sobre CPM no se puedica por el valor de la antermación adecional que se ha obsendo.
- 6. CPM/PERT se aplica a demandos proyectos, horancia del gobierto y de la utiliseria nerespondi. En unchos de estas aplicaciones, no se puede justificar el costo de CPM/PERT en función a la información proporcionada, camado se compara ora otras idensesa de administración de proyectos como los diagramas de proyecto.

A poutr de estas criticas. CPM/PERT foreira una fatalita de técnicas attitutadas attipilamente en fan organizaciones acodernas. Estas técnicas ayudan a los gerentas de operaciones a entracturar projectos, para que se compresse que actividades deben realizarse y cuándos para identificat accionés confectivas y angular responsables de las actividades, para controlar los contos y para plantar y controlar el desempeto en el tiempo. En conclusões, funcionan a posar de sus desventajas y son ditién para los giunates de operacionas, cardo por la cual se emplean tanto. El hocho de que estés desponsibles tantos pagastes da voltivare de bajo como CPM/PERT también apoya se uno contintat.

RECOMUNCIÓN

LO QUE HACEN LOS PRODUCTORES DE CLASE MUNDIAL

Les predectores de clase escudial se genicionas para capitalizar oportunidades da majorios estudiales. Desarrollas formas de organización lo seficientocapate flexibles para producir ses productos y tervicios para los mercados mandiales, peroal spurpo tierago, para soner la capacidad de responder eficienterpente a oportuguidades de pagocios. Las formas convancionales de organizaciones que se bassa funcionate esdepartamentos funcionales no han probado tener flexibilidad sufferente para explotar con rapides las opertonidadas que se desarrollar. Entre estas sucras foreses es esportante la organización por proyector. Los equipos de proyectos se formas a partir de personal de departamentos funcionales puta administrar y courdinar las actividades de los proyectos. El mejor perional se saca de los departamentos y er angua a proyectes, de manora que los conscienantes accesarios se pouce a francionar en opertunidades de aegocian de rápulo desarrollo. Los productores de clare mundial releccionan, emplesa o capackage of personal para que sea to auficiementeme desible pona passar die um dispursamento a citro y da un proyunto a citro, negús se requirm. La Gestivilidad es clave para ser productor de clare mundial y los equipos de proyectos en con reparazación de proyectos proporciones parte de com (levabalidad).

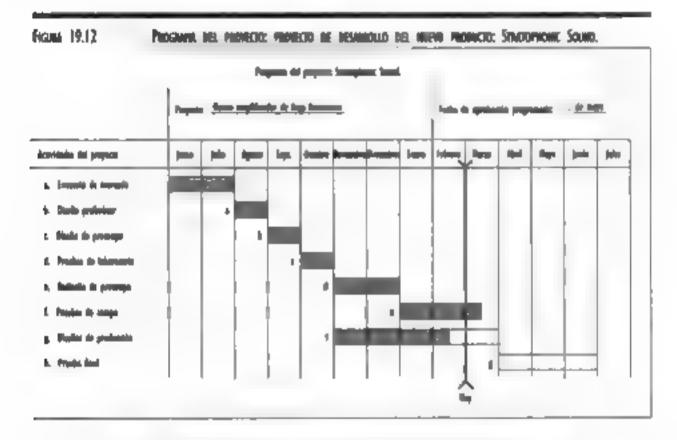
La introducción de nuevos productos, los proyectos de deterrello de mievos productos, los proyectos de construcción, los milias, de mirvos aneciaciones de severeda, los proyectos de suplementación de mitemas de comunicación y de información, los proyectos especializados de odinecido y especifición, los estados de absención de mitulaciones, los proyectos de automatimición do plantos. Jos programas de implementación de programas para a tempo, los programas de mejora de proyecdores, los proyectos de mejora de calidad, y los programas de ministrar los productores de cline mundad, y mientras más de "cline mundad" vas no productor, más interna será la necesdad de administrar este tipo de proyectos. La lucha contatas para ser el mejor creo lo necesadad de este upo de proyectos.

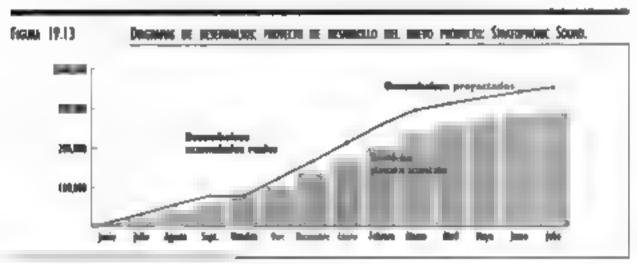
La necesidad de planoacido y control efectivos del nompo y custo ha motivado a los productores de clase mundial

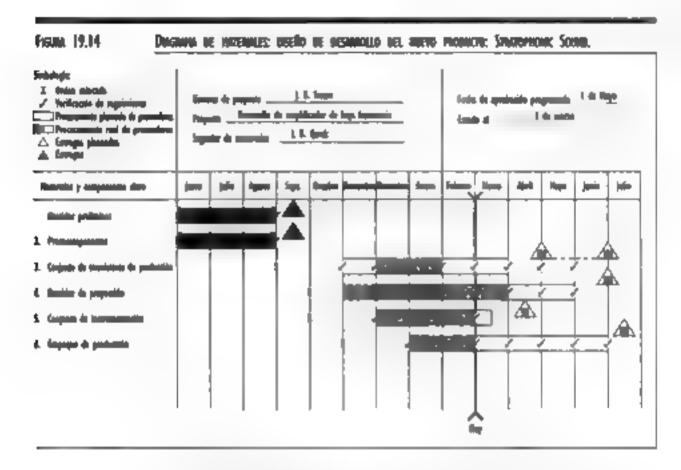
PROBLEMAS

Diagrama de programación y control

- De la figura 19.12 discriba completamente el catado al 1 de murzo del proyecto de desarrollo del anevo producto de Strateghoria.
- De la figura 19.13 describa completamente el catado de describolera al 1 de tatato del proyecto de desarrollo del sucreo producto de Strateghonic.







- De la figure. 19-14 describe complemenente el cuado de las correges al 1 de cuarzo de meteriales cheve del proyecto de desservallo del producto de Strategistano.
- 4. Buildrier Construction Company out desarrollando plante para construir un nuevo edificio estdico es el custro de Deuver. Colorado Buildrite las cutablecido estas actividades de proyecto. las refaciones de precedencia y sus duraciones y actividades estimadas.

	Balantila de premiuncia	Derrette estimate de
Arthridad (othica professora baselisto)	h netividad (mmang)
a. Demokrála da universos ucitados	_	4
 Exercisis y misso del mis- 	a a	\$
c. Permetido y culturio de aquatica.	h .	9
e mirmoniumin		
4. Construcción del experiente	c	4
de nous intractival.		
e. Construcción do la estructura	4	
do colorido		
f. Canapacida del medicinione combo		17
g, Sannincido del comun de piercedo.	æ	5
h. Sometresto del success oblictore	æ	1
 Insulando del sistemo de calefración y cult 	e c	4
). Communication de la marcon divisiones de marc	دبلي د	3
h. Santabarida da laminarian	J	5
y acabata		

Prepare un diagrama de barras horizontales para plantar programas de este proyecto de construcción, si el ambajo tiene que empezar el 1 de esero.

5. Lordo Varadales, gerente de publicaciones de Luming Oil Company, necesita placem y administrar la publicación del signicate informe annat de la corpresa. La action Varadales ha preparado la signicate lista de activadadas nacemaias, sua relaciones de procedencia y sua duraciones de nempo entimadas.

		Derection colleges de la
Activided	incredune.	duppying (vianturing)
s. Receivery ad-Placeto Reservors.		3
b Democins obtain		2
r. Observer come del presentanto de Lameng.		4
d. Excelle bureafor did texto	b b	1
a. Bassieur estops minos	li li	2
1 Content congruence to an investor de sale		
g. Oktober retroducentación de los spicolites	Г	2
k. Decelor is protests	Г	1
 Environ el volcence final a la regionera. 	9.5	2

Propare un diagrama de Guan (diagrama de barras horizontales) para planear el programa de eme proyecto.

CPM

 Un proyecto uese las siguientes actividades, relaciones de precedencia y duración de acuvidades.

Actividud	Activission professions teachers		Astrobad	Actividades gardecessens innochress	Duructin de In netividad (dite)
	_		- 1		15
b					17
			in .	1	
	h h	13	1		6
	6		1	for .	13

- a. Dibuje una red CPM para el proyecto
- De un panoruma general del proyecto calculando la duración de cada trayectoria.
- c. "Cháil en la man critica? ¿Codi es la duración estimada del proyecto?
- 7 Un proyecto tietre les eignientes actividades, relaciones de pracedencia y duractores de actividades.

Activity	prodeces	Duradde da In aptividad idlant	Anti-Mad	Artification productionaries industrials	in actividad
		7			19
b		10			21
¢		14		cal	14
4		12	1	Gar	8

- Dibuje ma red CPM per el proyecto.
- b. Dé un panorama general del proyecto, calculando la duración de cada trayectoria.
- c. ¿Cutil es la rata celtica? "Cutil es la duración estimada del proyecto?.
- 8. En el problema ?
 - a. Dibuje one red CPM para el proyecto.
 - b. Calcule to EF. LF y hotgaza de cudo actividad. Escriba los valores sobre la red CPM.
 - E. ¿Codi es la rete critice y se duración?



9. Una empresa está a pamo de micrar un proyecto para duellar un proceso de producción para la elaboración de na anevo producto. La administración ha estimado que es proyecto requiere aproximadamente 45 días en terminario. Assique al principio 45 días parecian una paco nempo para los ingenieros de proceso, después de un acálisis se llegó a la conclusión de que probablemente as padría complar este plato porque los productos y sus procesos eran los similares a los tecnologías acosales de procesamiento en uso destro de la planta. Estas actividades, que relaciones de precedencia y sus duraciones fueron estimados por los ingenieros.

And the later	Dermitte de la seri-idad (diss)	Arti-Made professor innerlinate
s. Germina emergi dei disanto de germinero	12	
b. Condin prohonous de les menologies del propose	Ю	
p. Houseon de coperador de provendoses		
d. Verificación de los municipación pape el explosito del producto.	14	ь
Control of the Contro		V.
É Rabada normalia del projecto	10	No.
g. Disable de la magaziana especifica para el procum	l l	d,e
h. Personnelle a temperate de preventere.	2	c
A. Disale that de les mentaness. Ses posteries y del presso	2	f _{all}

- Elabore una red CPM pure el proyecto del diseño.
- Calcule to EF LF y in hotgues de cado actividad. Excribe los valores sobre la red.
 CPM.
- Culcule le ES y LS de todas las actividades. Escribs en una cabia los valores de ES, EF. LS, LF y hotgues.
- 4. ¿Cuái en la cuta critica? ¿Cuái en la deración entimade del proyecto?.



40. Un proyecto tiene las signisulas actividades, relaciones de procedencia y duraciones de actividad:

Activities	profession.	Discretion dy In most-black (discret		Artividades production invadades	(Atm)
		7	(e	14
		7	4	4	16
e		6	31	e,b	lih.
4	4	13	3	h h	2
4	lipe	11		eJg	alt

- Elabore may and CTMI para of proyecto.
- Calcule in EF, LF y is holgon de cada actividad. Exeribs los valores en una red CPM.
- Calcule le ES y LS de todas las actividades. Despiregue ou una table la ES, EF, LS, LF, y la holgara.
- 4. ¿Cuil or la rata critica y cuil or or dunción?



Un grupo de ingenierín de plunta es responsable del establaciamiento de la línea de esmoble pura manufacturar un muevo producto. El grupo de mgenierín de procesos ya diteiló los procesos de producción, y los proveedores ya entregaron la maquinaria en la planta. Dado que las aspadaçames se redeselaron para bacer logar a la tínea de essamble y dado que la maquinaria ya está en un cino, la línea de ensamble debe estar (esta pura una corrada en vacío desuro de un mes. El grupo de segementa de planta ademplicó las esguientes actividades, determinó sus relaciones de procedencia y estanó sus cheraciones.



 Un proyecto tiene les againstes activadades, relaciones de procedencias y estimaciones de tientpo en difer.

Acondesi	Andreadon familiares franciscos f	Timps opinion (L)	Timps rule prohetic (L)	Tiempo podmine (t _p
		12	3	14
li-	6	4	9	I I
¢	4			13
4	h h	и	Mb.	12
€	6	5	5	4
	E	5	7	8
	6		2	14
i i	de	₁ 3	5	12
1		7	- 4	- n
1	9.63	Ы	10	12

- Calcule in deración (trempo esperado) y las varianzas de cada actividad.
- b. Dibuse une red PERT
- Coicule la EF LP, y holgara de cada activadad. Escriba fos valores en la red PERT.
- Cuicule los vaiores B5 y LS de todas las actividades. Despitegue los vaiores de ES, EE, LF y hotgara en una table.
- p. ¿Cuil es es mis cribcs?
- f. ¿Cuill es la probabilidad de que el proyecto dans cuia de 70 días?



17 En el problema 9, se preguntó al equipo de disselo cuánta confunta tentan en terminar el proyecto en 45 días. Para responder a esta progunta, se determinaren las seguientes duramentes de mempo estamadas en días para el proyecto.

Andreadad .	Activitates produces	Times (C)	Thomps spig grobable ((_))	Through parimetric (L)
	-	10	-2	4
b	-	10	19	10
4	-	4	6	10
4	b b	I'	44	16
	€	3	6	
1	A/B	14	18	2.2
	44	10	(1	43
li .	6	Th.	21	24
1	Cg .	9	7	1

- Calcule la duración (tiempo esperado) y la varianza pura cada actividad.
- Construye una red PERT dei proyecto.
- Calcute to EF. LF y is holgore de cude actividad. Excribe tos valores en la red PERT.
- d. Calcule los valores ES y LS de todas las actividades. Despisegue los valores de ES, EP LS, LP y holgon es nos rabis.
- ¿Cadi es la rum orthen y cadi es un dacación?
- ¿Cuill on la probabilidad de que el proyecto dure cuia de 45 disa? ¿Qué configura hay de que el equipo punda completar el proyecto duntro de 45 disa?
- Tres trayectories de um sel PERT tienes les agaientes domesones medias y varianzas en setimos.

Toquetuch	(Zi)	(IV ₂
1	45	2.65
2	66	5.40
3	66	1 50

¿Eo qué trayectoria hay autyor riengo de sobreptant la fecha de entrega contractual de 69 seguaças?

19 Dos trayectorios en una red FERT nenen las significates duracannes medias y varianzas en días.

		Toronto.
Treputado	au	$(\mathbf{X}V_q)$
1	451	2.75
2	48.5	5.50

¿Qué trayectoria ofrace el eiengo más alto de que dure más de 46 días?

Intercambles though y came y carte y timopo

20. A continuación, sparece un informe de emido del nempo y como de un proyecto.

	8	ingle de lie			No.	ngla dig casa	- (miles de differen)
Lathelderic	Halpers (F)	(B)	Name (B)	Frein de	Cart	Contra In Annia	Costo estimado por esciosabblego de la mai lunta la Bastinación
	_	1.0	1.	h .	12.5	10.5	2.0
- b		10	10		10.0	3.3	(7.5)
	0	9	ю	9/15-0/22	1 0	10.0	(3.5)
4		14	- 11	12/15-1/7	19:0	7.5	(6.0)
	1	. 9	2	90 445	3,3	0.0	η,
	1	6	6	10/1-107	9.0	0.0	.0

Disseribs completamente el estado de desempeño de tiampo y como de las actividades del proyecto.

21. Del problema 9:

- a. Countraya um red CPM para el proyecto, calcule EP 1.F. y la holgara de cada actividad y escriba um valores en la red CPM. ¿Cutil es la rata crítica y su duración?
- b. Con base en los costos de aceleración de las actividades del proyecto que aparece a contituación, desarrolle un análism de attercuadrio costo/hempo. Detalle sos pasos que utilizaria para acelerar el proyecto, de anacen que padiera ser terminado en no mán de 38 días-¿Culli seria in nueva duración y costo del proyecto?

Anti-thal	Surveille extend (disc)	Perushin (diss)	Cart	Costo arciarulo
	13	12"	120,000	120,000
D .	10	6	16,000	20,000
•	a a	6	20,000	24,000
4	H	-	12,000	12,000
	- 6	4	4.000	3.600
ſ	M	124	19.000	19,000
	11	10	34,000	25,500
	21	30	34,000	34,700
	7		91,000	33,800

"Date actividade to pushe actionst.

22. Del problema 10:

- n. Elabore una red CPM del proyecto, calcule EF LF y la holgura de cada actividad, y escriba san valores en la red CPM. ¿Cuil es la reta crítica y su daración?
- b. Con base en los costes de duración de las actividades del proyecto que se das a continuación, desarrolle un militais de marcambio costo y tiempo. Detalle los pasos que utilizaría

para acelerar el proyecto, de manera que pudiera completarse en no más de 41 dúas. ϵ^{\prime}	الأدث
nerfa el sucres costo y duración del proyecto?	

Activital	Herecide acreal idias	Derecido aceterada adiasz	Conto	Como acelerado
	2	1	\$14,000	\$14,800
B	9	9	<0,020	74,000
	6	4	20,400	arc, muid
4	12		cD/000	2,000
	2.0	1:0	3,080	(5,000
1	34	3	5,000	140,000
	26	340	25,000	31,000
1	26	45	13,000	25 700
h .	12	340-	27.000	35,000
)	19	in in	29,000	29,000

Philip arterials on pushe systems.

Casos

Marwell Construction Company



Maxwell Construction Continue os uns gem cargrous que se especializa en proyectos de construcción industriales y gubertunistatios. La compután compute discurrente en grandes proyectos a un praceo electricio gracias a que las adquindo reputación por efection trabaços de um caledad extracrámenta doctro de las lexistaciones de tempo o de sus construcción abora está en el proceso de tentar en la construcción de um adición el estado de fisitiol de Westers State University un proyecto que se outros en aproximidamente 20 entilicates de dóturos. El único problema es que el proyecto se presenta en un momento en que Maxwell ha obsendo varios continuos grandes y no deses infresistendorse y disportarsa distanciado. Si el proyecto padanta completame dentro de los argunesses 300 días a su succeso, la empresa aceptarán anguir con el contrato. El entimador de contros para Maxwell ha deservollado fas duraciones de las estamaciones de las actividades y las relaciones de precedencia que aparecen en la suparecte táblic.

Actividad	Belgride de presedencia (actividade) professores inscolutas)	Depositio estimado de la actividad (sumanos)
s. Ormain y recupem mirasium materia		10
b. Becavery servain of action	4	1.5
 Color capatas de concreto y castatáncido 	b.	17
d. Invalor phonoric subscribing	b	20
e. Iteratus estrece effectivo estructione	b	
F. Promoundlin requires in more sival mode	b	H
g. Construir è color subsettacture de concette	cald	16
Cohe passe de concreto nivel enfecier	4	12
s. Leventer experienc de scoro sivel media	Elh	₽
 Levanor enhances y maters do encoura deli- nivol media 		2.
k. Southier phonestic union them from 2	,	žII.
 Justilier meyican observer unler terms face 2 	,	ы
ta. Color les pières de concreto sival sastio	ka .	23
s. Presentable sequelete de actes sirel especier		4
e. Committe expendence de scara envel manenare	MA.	23
 Controle calumpas y quites concerno uvel superior 	9	36
q. Color page ared supress	,	37
Commercia de lacida de pomo	9	45

- Marchman, David A. Construction Schooling with Primavere Project Planner Native York, Dataset Publishing, 1998.
- Miller Robert W "How to Plan and Control within PERT" Marvard Besisness Review 40 (marso-shril da 1962): 93-104.
- Naylor, Henry F.W. Construction Project Management: Planning and Schrönling, Native York, Debtor Publishing, 1995
- Novemark, Heavy R. "Auditing Construction Projects" The Innonat Auditor 34, no. 6 (discensive do 1997): 36-41.
- PERT Program Evaluation Research Task, Phase I Summary Report, 646-669. Washington, DC: Special Projects Office, Bureau of Ordneson, 7. Department of the Newy, pills de 1954.
- Rodrigson, A. C. y Williams, T. M. "System Dynamics in Project Management: Asserting the Expects of Client Behaviour on Project Performance" *Journal of the Operational Research* Society 49, no. 2 (oncre do 1998); 2-15.
- Sheniar Aaron J. "From Theory to Practice: Toward a Typology of Project-Management Styles" IEEE Democrature on Engatureing Management 45, 60. I (Schools do 1998): 33-46.

- Shipley. Margaret F., Andre de Kervin y Kharshood Omer. "BIP-PET Methodology various PERT in Project Management. Partly Probability Instead of the Beta Distribution". Journal of Engineering d Technology Management 14. no. 1 insuran de 1997 49-65
- Spinner, M. Pele Project Management: Principles and Practices Upper Sacidle Rever, 10: Processe Hall, 1997
- Tight: Gary "From Exponence Securing Species and Funding for New Product Development Projects—The Human Side of Emerprise" Journal of Product Insoration Management 15, no. 1 (enero de 1996) 75-8
- Verum, Vijny E. y Hans J. Theretain. Human Resource Skills for the Proper Manager: The Human Aspects of Project Managemen. Upper Durby. PA. Project Management Institute Publications., 1997.

317 146

Administración del mantenimiento y confiabilidad



letroducción

Programes de reparación

Cardrillos de reparación, rediçuinos de repuesto y toferen de reparación

(on replaces departer reparaciones y accordes

Pallace recules de reemplace de partes Depar que las trabajodares hagan la reparación de susbrobes máquenos

Programas de mancenimiento preventivo

Mantanamana jurgiantes y estratagos de los abenecamas

Automotización e importancia del mantenmiento Armentino

Programación de actividades de montenimiento artivarios

Requerimientes de bases de dates de mantenimenta preventre

Precedimentes medernos para al mantenimiento prevenero

Confabilidad de las máquinas

Responsibilidades secundarias de los departamentos de mantenimiento

Tendencias en el mantenimiento

Problemes de mantenimiento en organizaciones de servicio

Recopilación: Lo que hacen los productores de clase mundial

Preguntas de repaso y análisis

Tareas en Incornet.

Problemas

Casos

Integrated Products Corporation Rendramer Couch

Note final

Sibliografia seleccionada

LOS FABRICANTES LÍDEBES ADOPSAN MANTENIMIENTO PREVENTIVO TOTAL

de fabricandos fideres comos con pariedad el mantenárrianeo prementino. Detectan las montrapciones de la producción, por lo que adoptan programas cotales de mentanimiento preventivo para interior event esta problema. Cuando una maguna se descompone, una perpadeente fuz-E roja se encuende en la misouria y los trabapidores de producción y los especialistas de los deportomentos de frantanimiento trabajan lado a fedo para reparar la máquina rápidemiente, de miriera que se passia resmutar la producción. La descompostara tembrio genera cora acción uos Emingularies on realitate dissipuju siek trajugu jura estudior di probleme y dissifur un programa park plimener el mel funcionemento como couto de descomposturas fuerres. Tembres, conforme los trabajadores combine que progese máquimos para fabricar carros productos, reparan las maquines o sysфа в los пересобить на 16 горигосков. Цен въздаряйства фа мелерентическо дисиментиче в зад ресулав máquinas como un ritual mecuano, recorren mesodicamense lletas de verificación pera sus máquinas, de la mierre menere que los pilotos y tripulaciones de vuelo verifican un prión antes de despegar Escucher qualisticagmente muncres operan que miquinos duranos el da, aciendan quidadosarriente. existigator sugarquem da ságuis posible mai funcionamiento, upa maquenos se speciare, se los de servi-CO y se regeran, anom que problemos menores se convertan en problemes más grandes que pudiarra internampir la producción. Este accividad metódica para exten esterrapciones en la producción es comparies termo por la germos como por los trabajadores. La padra angular de sus programas totales de representativo de la contratación de los trabasdores.

Este relato ilentra in importaneza de manuener el aquipo de groducción ajustado repurado y en buen articlo de opuración. Las maceira de suin compulsació para que el equipo se manuença en perfecto estado de opuración no nou sólo eveter enterrupciones a la producción, umo también consecsa bajos los coutes de producción, manuene elevada la calidad del groducio, manuene pordeciones de trabajo se guera y evita estabuejant astrumidos à los effectivos.

Les tantes funcionamentes del equipo en las industrias de la manufactura y del servicie trenon un impueto directo sobre

- Capacidad de producción. Las esigentes octores por descuraçosceras no pueden producir por lo que la capacidad del sissema se reduce.
- Casto de producción, Las entequences excusos debade a descompostares de máquesas hacas que as alevan los comos de la mano de obra por unada. Cuando los maios hacas que se produccan bienes de desperácios de incrementan los costos materios de mano de obra y materiales. También, los prevaparistos des departamentos de materialmento archipen márcos tales como el como de acciona instalaciones de repartamento enadallas de repartamento de materialmento preventavo enáquenta de repuesto y refuerciones.
- Cultinal shit products y shif survicin. Un aquipo con mal martenizziento produce productos de luju culidad.
- Segaridad de los omplicados o de los effectos. El equipo desgastado probablemente va a fallar en enalquer momento, y estas fallas pasdes casas: tescoses a los trabajadores.
- Entidiación del climate. Cuando se descompone el equipo de producción, a menudo no se pueden labracar los buenes de acuerdo con los programas nuestros de producción. Esto regnificaque os posible que los climatos no recibios sus pedidos cuando se los prometió.

Los departamentos de mantenatuento se creas para letter uta mejor administración del mantetransceno desaro de las organizaciones. Tipicamente, un gerente de esantenamento en un ingemero de planta que ruporte ya sea al gerente de la planta o al gerente de manufactura. El tave linguatizacional del departamentos departamentos de mantenamiento se dividen en des grapos edificios y servenos y distributurante los departamentos de mantenamiento se dividen en des grapos edificios y servenos y distributurante de equipos. Edificios y terrentos pueden niclose trabajadores creas electricistas, saidadores, piomeros, plomeros de vapor, paraces, vidrieros, carpaneros, colocusiones de ventanas conserpes y predimeros. Es responsabilidad del grapo de edificios y terrenos mantenet un apartenera y minimal funcional de mates les edificios, frens veries, emicromentense, fundas y todas les dipage, minimaliarement, mum del seminar de les enfectes, como del participa estation de les installaciones. El grupo de minimaliamente de aquipo punda inclusi embajadoras como micrialicas. Maquitation, midificion, acamateres, afectricame, californisme de minimaliame y sécucios discretacion. Es responsabilidad del grupo de minimaliamente de minima disponibles candrillos de regionaciones la representación del seguipo y un unvel apropundo de minimaliamente proventivo.

El grado de tecnologio de los processo de producción, el assesso de la severada en planta y aquejos, la uningitadad de los adelicios y del sejesios, y actos factorios, planterios la organización de los departementos de disconstruction, de habitadados internacions de sua distinguidade y la estacapción ganació de la missão de los departementos de mantenamica.

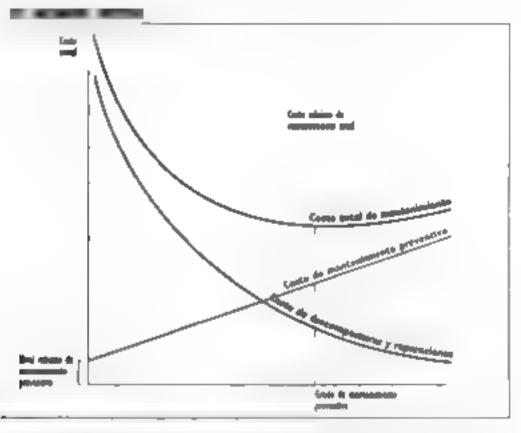
Во во пороже на при опросованием, при осточники не политованием не деприя пово в порадфициа учени и прирожениями ресультам. В этрация не опри осточники не политованием чен

- Reparaciones. Cuando fois subficios o el equipo se districción, dosquesas mai a secto delodio, de mistaro que los aparecionas marmatis subres abanecidos, se reparas, corrigios. Recontroyas y puesas de visaba en canadecido de aparación. Los actividades de reputación una macrivas, casa es, se epocaras despues de bater acurrado el mai funcionamiento. Se recesoer en mai funcionamiento cuando una puesa de equipo no funciona, opera a una velocidad misure de la especia, produce formes per debajo de los estándares de caledad o capado los trabajadores especiare que setá e puedo de funcionas mal sua candrolha de reputaciones y los talleres de reputacionas trabajas patro costo los trabajandores de la especiardo para lumbique la máquesa, e el edificio vandores a operar tas pronte como una practic de reservo que m mismose la mismospeción a la producción. A mismodo, para motores una procesa se strlacio máquesas y presus de reputado.
- Mantandadante provocative (PAC). Regularizative se lagrat suspectative prograticular de selfgree y de testre los objecusions del ospeços. En ésque expressión, se alexibian questre de sintension los hecquests, longuests, complicio de colleccantées, pastente y condiçues defentación o discontraccante note. Las emparamente y representam minimiente generalizativos en rendrato en provides en que las collectas o el espaço un em acronarios pare la producción. La emparción de un apaper podela programmente en un emercato de trampo regular digentes union los menos o después de deligramente comunició de homo de equançada, de habitantes, o de contiguer con madada de mo-

Les parentes de operacione hann intercentives untre el colorire utilimite su represervor y en constituentement preventive. Como constitue la figura 20 1 su respecte de alguna contribut returent de unacommunic preventive para propreçament el spiroco de hibracione, y que les para evetar que colorire complete del uniteme de producción. A unite terrel statestes de PM, el costo de reputato, attorrapgeorgia e la producción y represervos en que obvento, que el contre tetral del statestamiente el triera
más alla de liquitas própricas. Esto política de unacidamente de minerale las attorraciones el complete el finalmente y ya no retirajon esto. Conforme commun el coloriro de manuscimiente en la como
firma el como de discorrapsimiente y represervos. El como una de constituente en la como
del manuscimiente perventivo (PM) y de los contres de replace y represervo. En algún punto, puro coda uno de los equipos, parter unto ou manistramentes perventivo sumita arterior personales perventivos el playagia dels eligidamente que se debicación las disconspicatories y
que de las espaços. (De signiste, contraspine), los garantes de sparaciones limitación eleculitar el civil
different de temploporario playagia, contraspine), los garantes de sparaciones la finalmente prode temploporario playagia, contraspine), los garantes de sparaciones la finalmente de templos de polymentalmente pro-

Le discuste naire mameaumanne preventive y experiente no vanile comple, perque en elle se invellaceme mis facustra que el nample como de producción. Timbale conte involucracios le capacidad de producción, le caladad del producte, le supervisió de complexión y clumies, y se interfacción. Manteus unto discret se punte se manteumente preventivo, más cirvada experientes que revolte le capacidad de producción, le caledad de producte, la experiente de los antitécios, y la astratación, de los chastes. Le que se seja, el industrio parteira se mameamante preventivo paralle ser Residentemel para las commagnios de apartición de con ampiente y para las companyes de processimiente palacidadada. Por apariglia, en ampiente infacadas al producción o moy astrataciones, la descriptiones de una paralle da apariga paralle dapar ocusar a más al seniores de producción. En suppressor





buest notar que incluso un filbrican con automaticación firscible, asuno FMS, una sola descompostura de valquim puede detense todo o la suryor parte del entense de producción. Las disposiciones de constitucion celulares experimentas problemas similares. Estas empresas padieras enfatuar raís chantesimiento perventivo para eveter descompostares buescotas.

Las copresso enfoculas a processos, sin custorgo, pudieran tener una abundancia de inventarios en proceso y los centros de trabajo cutta protegidos contra interrupciones en la producción de los centros de trabajo corriente atriba. Estas empresas pudieran luterr énfaris en progradase effectates y réputos de reparaciones, para evant la sevendad de las descomposturas. La elección de una mercia apropiada de énfaris en reparaciones y mantenamiento preventava es, por tanto, función de una determinada causadad de facturas, y esta decuada siene amplicaciones carrantgicas para la empresa.

Como un puncruma guarral de la administración del mantenumento, la tabla 20 I describe algrams políticas de cumicalizato que empleus frucuentemente los gerentes de operaciones para reducir tunto la frecutación como la severidad de unidos fruccionamientos en edificios y equipo.

El annesser el manuniciamo preventivo, disposiendo de suspeisas adicionales para que trelas las sulquinas se diagrates, más instaneste, el sápido recupitado de refreciones, y la capacitación de los operadores para el cuidado de las máquinas, el sumento de espacadad en el departamento de reastenimiento y el sobretinolo de las máquinas de producción, son políticas alternativas para reducir la frecuencia de tendos funcionamientos. El mantenimiento preventivo, arvolucrando a los operadores en las reputaciones, simplificando las reputaciones o través de turevos diseños de autorias, accremiento la capacidad del departamento de manunamiento, aumentado el numeros de refrecionas y máquinas de reputato y los inventarios en procum, um políticas alacentivas que los gerenes de operaciones cauplem para reducir la neveridad de maios funcionamientos.

En el resto de este capítulo exploraremos con mayor detalle los programas de repartaciones y sos programas de canatecamiento preventivo. También aprenderetros sobre confiabilidad, responsabilidades secundarias del departamento de mantenamiento y tendencias en el mantenamiento.

Se necestan dempos de haquesta ráphico, y tradago de regeneción volcicos pero minimizar las internaciones en productividad detectas al pasi funcionamento de las máquines.



CUADRILLAS DE REPRANÇÓN, HÁQUINAS DE REPUESTO Y TALLERES DE REPANACIÓN

Una vez ocurrido el enal funcionamiento o cuando éme en tratacente, para reparar el oquato de producción y los edificios, se emplean trabajadores de producción, especialistas de reparaciones, exispenentes de reflección y minimientos, herramientos y máquidos especializadas, los calleres de repursorido y máquinos de repuesto. Las reputaciones se pueden realizar cuando argen para minimitar interrupciones a la producción, corregia condiciones de trabajo maegaro, y mejorar la calidad de producto. En esta utaxición de urganica los embajadores de la producción y los especialistas en reputaciones puntos trabajar brimpo exira, o puntos transferens de otros proyectos mesos enfocio. Las supervincritar de timalizamientos y los esquancios están disponibles para colaborar con los trabajadores para sutitor decuisones conformer avascas los reputaciones. Las máquianos que están funcionando mal pueden retroplásmino républicativas por máquias de expuesto. La circa fundamiental en las reputaciones es mitantestar la districtión de la interrupción a la producción, por lo que se requierco tiempos rápulos de respectos y trabajos espectos de reputación.

La figure 20.2 dante le numero en que los gerenes de operaciones deben computar los costes de efectuar reparaciones contro los comos por unerropciones a la producción. Grandes cuadrillas de reparación, uno de tiempo estra, mantenamiento de talleces de gran capacidad y amplica sumanistros da refacciones y de máquinas de reparaciones. Finacionas conjuntamente para acelerar am reparaciones y reducir el custo de anterropciones a la producción. Sin cobergo, como muestra la figura 20.2 se llega a un punto dunde el custo de reparaciones rápidas no se coraperas por aborros en la interropción a la producción. El seto fundamiental en la administración de los programas de reparación es equilibrar el conto de las canántillas de reparaciones, talleces, refacciones y máquinas de requesto, contra la nacemidad de reparaciones rápidas.

LAS RUPTURAS DISPARAN REPARACIONES Y ACCIONES CORRECTIVIS

Mentaceste, un mal funcionamiento del equipo debería provuen das acciones primero, una rápide repurscido del sual funcionamiento, pura hacer que el equipo regrete a producción ten aprisa cocito sés pósible, argundo, y tal vez de uniyor resportancia, el desarrollo de un programa pos eliminarla casas del sual funcionamiento y de la necesidad de este upo de reparaciones. Este programa podría soctair el redischo o modificación de la máquina que funcionó mal, la modificación y rediscdo de la pieza o producto que se está procesando, la especimente de los trabajadores de producción para mejorar el ocidado de la máquina y, más frecuentes ajustes, hibricación e inspecciones de mantesiamento preventivo. el tamado de las condullas de repuraciones que arregian máquinas. Tal vez unted desee repusar as sección de amiliasa de colas del capitalo 13 antes de toer este ejemplo. Este tipo de problema « a fre cuando tos gerentes de opéraciones deben estamar la capacidad de mantenamiento. Esto o ne rationente gavenbara dos tapos de problemas de capacidad de mantenamiento, armaño de tas contra a y capacidad de los talleres de reputaciones. Cualquiera de ellos se puede amiliar en ou mon una tentificação fórmadas de colas. Debe teneme casidado, san embargo, de revisar las hipótesis de asfórmadas de colas y asegurante que se ajustan ai problema, que se está atinhizando. A menudo « utilida la samulación por compatitadora para matalatar problemas de capacidad de maio que o cuando las laposes de las formadas de colas no concuerdas con el problema de maios maio maio por cuando la colas de colas no concuerdas con el problema de maios maio maio por cuanda la cola de colas no concuerdas con el problema de maios maio maio por cuanda de colas no concuerdas con el problema de maios maio maio.

ELEMPLO 20.1

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LAS CIMADRILLAS DE MAINTENMENTO

Bill Willis en supervisor de mantenamiento en mas filturas de llantas de automovi. Hace varios años, la planta instaló más de 200 máquinas moideadoras de illantas de un mismo diseño. E hilli es e que rente responsable de que las máquinas se repuren cuando se descompionen. Supervisa especialistas de trantenamiento que repuran las máquinas en moi foncionamiento en el piso de sales. Es gerente de la planta instruyó a Bill para que cuando te descompionen um máquinas de las illantas deberán estas nuevamiente en servicios en 20 horas en promodio. Bill reculeció datos de los registros historicos y se ha ancontrado que las máquinas se descompionen a una taxa promodio de 3.75 por hora y que cada capecialista de mantenimiento pinode reparar una máquinas en promodio de 3.75 por hora y que cada capecialista de mantenimiento pinode reparar una máquinas en promodio en cuatro horas, por se que esda uno de ellos puede reparar 0.25 máquinas gue hora en promodio. Cuántos especialistas en reparacio-den se disqueren?



1 Premero ven en la table 13.5 del capitado 13. Se suponemos que la requisición de las máquinas se efectala según las hipótesis del modelo 1. la formula para encontrar el vistos de la man promedio de repunciones (p.) en.

$$t_i = \frac{1}{\mu - \lambda}$$

 Después despeje la fórmula, de manera que la tasa de reparación promedio μ quede del usdo impaierdo de la econoción.

$$t_i = \frac{1}{\mu - \lambda}$$
, $(\mu - \lambda)t_i = l$, $\mu = \lambda + \mathcal{V}l$

3 Dudo que la tina de raprica promedio (A les 3.5 v el tiempo promedio requerido para reparar las máquinas (t, les 2 calcule la tisa de reparaciones de promedio requerido (a).

$$\mu = \lambda + 81 = 3.5 + 1/2 = 4$$
 malgomas por hora

6 Después, dado que abora conocessos la tipa de reparaciones promedo μ) y que cada especialista de reparaciones toras cuatro horas en promedo para reparar qua máquina, calcule ta cantidad de especialistas de mantenamiento respondos.

Contidad de especialistas = μ — infiquinas por hora que puede reparar un especialista = $4 \div 0.25 = 16$ especialistas de manuelmento

En el ejemplo 20.2 se utiliza una sabla de revibución para determinar la cuandad de máquinas da repuesto necesarias para menimerar el como de efectuar reparaciones a máquinas que fansicomo mal en un departamento de producción. Este upo de problemas neserre cuando los gerenass de las operaciones deben proporcionar:

- Una expatación de refacciones para caparar enfiquiens después de la descompostera.
- Una estateacia de refacciones pura bacer repuraciones no anticipadas durante inspecciones de stantemencia preventivo
- 3 Una existencia de ataquatas de repuesto para reemplazar máquinas después de la descrimpostara.

En esca problema, los generos de operaciones no asten cutano de cada una de estas paries se necessará cada semana. Aque esta quoeradumbre, no desega almacentar demastadas refucciones, dado que su almacenamiento, seguro, flutocutamiento, trantenemento y ministro es custano. Sumitamente, no desena almacenas may pocas, debado al mempo perdado de producción y otros costos. Cuando se tamen que somar estas decisames, por lo mano los gerenas de operaciones intentan proporcionar el nevel de examencia que balancee ni como de almacenar may pocas refucciones comps es costo de almacemar demastadas, dada una demanda sociera para que examencia.

EJEMPLO 20 2

DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MÁQUIMAS DE REPUESTO

Bill Withs, del ejempto 20 1 es el perente responsable de la reputación de 200 máquinas idénticas de proides de llantas. Consider una de ellar se descripente, los especialistas de insistentimiento de Bill recipilistas la máquina que funciona mai con una de reputación, o, es que está disponsible. L'unido ou ocurre, el tiempo que la operación sont fuera de graducción de reduce mucho. Recionemente el perente de la planta pulsó a Bill que revise la cantalida de máquinas de repuesto disponsibles y que recimiende si distribuida destrucción de descrimpostars de máquinas entre las máquinas de moldos de llantas y accumitra la segmente información:

Custilish do minjulate que finacionas mai por boro	Courvada	Professiole colorles direction y proposcional
	25	25/90 + 9.05
5	79	25/900 + 0.13
4	123	125/999 + 6/25
5	179	175/500 × 0.35
2	100	100/369 + 0.20
Total	500	100

Bill cotabota con los departamentos de contabilidad e aspetiería industrial para el destarollo de tas estimaciones de costo. Coundo se tienes detinaciones tadquana de repuesto, cada descritoratura cuando sa está disposible um máquam de repuesto, le cuesta x50 dólares a la empresa por tiempo de producerán perdido y mayoras contos de la repuesto, por condecienes de organica. Cuando bay de masadas máquinas de repuesto, cada uma de ellas que no está as nao cuesta a la empresa 80 dólares por hom por almacemamento, manejo especial y outos contos. "Cuántas máquenas de repuesto deben provocase, para manumam el conto total esperado"



- 1 Primero, vaciva a los ejemplo 10.7 y 10.11 del capitalo 20 y repase la manera de resolver problemas de tablas de retribución.
- Después, establesen la tubia de retribución y complete los eficulos:

INSTANTÂNEA INDUSTRIAL 20.01

MANTENPUNTO PRODUCTIVO TOTAL ON ASTEN

Assert de sera empresa de Carolina del Sur que produce atemanica de propieto precision perceito prepara la industria de propieto. Su planta en Carolina, Carolina del Sur interubecura torsida espeto y no tejtido, para premior, que se sellomien la producción del papel. A principles de los años, Wi, como parte de un selverso pero competer en el Proteo Plactoral de Calidad Platodo Plactoral de Calidad Platodo Reporte finistrige, Assert revisto sus prácticos de mantenante y decidio majorar las introducciones y decidio majorar las introducciones productivo costi.

Como parte de la exemble.

TPPL asserce autornos capacitaron de ésta e los asociados de minimo-miento facia personas capacitaron dimpade a los operadores de las rejuestas. Se formó un equipo de implementación TPM antira.

descriptions are aromounts a approprie. Carlo departmento de producción mai oblando a crime un programa de descionario y desicrofer aus propose politicas de conracido 7994 suo operatores de los PRODUCED IN CONCURS SAID FRANCE. concentration prevention a new mincurrent y se has do uma corrollicación per cada terris, de distributores met son comos, de hacer "prelate se han escando amagramarros ao al-Arm releases to revers on to queds product is necessard do manigrarments, pl grafight in community. ave in measure, uplies a lo bross stall tioners. Para arrefactr descumpositerai en algunes messures, se anafezparticle arrests of acute before acts.

A los largo de un persedo de esta africa, que se vecto perco desnuts de la exercidazzon de TPM, el avancio de la descrivacione da relevent se mejoró sustancelmente. a computed the follow recoverage of reduce de 458 a 95 y las horsehombre resultantes de campo puntido por mes bearon de 4,043 à 342. Turritate in horse-hombre del deservamento de mantanimiento utilitadas an descompositores de releases se cadan en soccamedamones &CTL y la horse de Mano setales del desertaments demancenimiento utilizadas en martisremovato preventivo y en descompostura es resturo an aproportadomente une lurgera pario.

Parette Pathernal - Warter America D Production Waltern F Extends a Albu McCor. Adapting Total Productor Signaturately to Astall http://www.ned.hecomes.thecomes.docum.tl. on Astalland Waltern de 1990 - 10 P.

Est prophiles angulare de dos proopremes de mantenamento proportores es la narris que sen des partes del consequendo en el confesio en el congreto de mantenamento del consequendo de productores estadounidenses del consequendo de productores en el congreto de mantenamentos presequente que el corque. En una productores estadounidenses deleten el consequendo de mantenamentos presequentes de como la descriptoristado de las matigoristas como a la estadounidad de mantenamento de como la descriptoristado de las matigoristas como a la el mantenamento presequentes de mantenamento que en propieto de las matigoristas en la descriptorista de descriptoristas en la descriptorista de las matigoristas que en la descriptorista de reconsequentes de como parte el materialmento de las propietos de las propietos de las necularios en parte el las atendades en necularios de las propietos de las atendades de las atend

Mantina los trabajadores operat sus talquanas a lo surge del dia, escuchas pientamente su speración, esperando detectar cualquaes sudano de aregulandos de manera que predan crovega el visblema mités que ocurira an atas futeramentación. Llemás arpetas que se rispatamente en subres mitiraa sus atáquatas, atálicando el fundicididamento presentivos las repursaciones y les dates de mitirata sonas mapecciones de manuscimiento presentivo, ne nocestam refacciones a ocuraraciones las embajadores de producción naciones a los especialistas de manuscimientos en sa mitirapo Después de un eserto tempo, estas trabajadores se capación no vólo en varios trabajas de pecialización, sona tigadada que el significamiento de las entigames de varios poestos. Dado que se trabajadores conscien quis de un puesto y pueden desagradar rasta de un trabajo, se hacen quis se basico para se entipresa, y la empresa en más flexable para temporador a capabios.

En el capitalo. Il analizament el uto de las circulos de calidad para resolves problemas de mi director a no de los problemas de producción que se maca comunimente en estos estendes es tar la descomposars de máquinas. Los co-ordopadores estudiam las actividades de la circulo o o preventivo para decidar la frecuencia en que debe asspectivamen preventivamente cada maquina y pun alextificar otras actividades de municalmicato preventivo que deben ejecutava en esas opurmunicales. El uno de equipos de estado formados por embajadores para apariver problemas de mantenermento es un elemento clave para el manuscamento perventivo.

Un emportante obstáculo para la mayor participación de los trainquientes en el mantesimiento prevenivo de los fabricames emademademas son las reglas bitomies de los sindicatos, que restriogen el tipo de cureas que cada trabajador puede ofactaur. Por ejemplo, estas reglas pudieras espetir a los obseros de producción emabar o efectaur mantesamiento en un propasa máquenas. Estas reglas apareceron debado al enterós de los medicatos un protegar al empleo, darle negundad y por diferencias en la tasa de paga, y en Estados Unidos se las hacito tradicionados, incluso ou talleres que apalicalistados. Neguciações recessos empresas-sindicato un las enfectado a riestana emocias de estas reglas de trabajo reservicivas. La planta de amunida Satura da General Motora en Spring Hall. Tentessese, por ejemplo, efectado cambios importantes on los reglamentos laborales tradicionades del United Auto Workers (UAW).

Aqui preventames tres épemples que stantent el antilise de algunar decisiones consuste en el mantentamente préventave. En el epoppie 20.3 se estudos y utados el probleme de determinar cualitas partes alementar como refucción durante las suspenciones de manuelimiente preventavo. Este upo de probleme se quanto timos para el manuelimismo preventavo, dada que la demando de refucciones proviene de dos fuentes y deferen las formas apropuelas para numera los dos upos de demando. De particular interia se uma especipio es la descripción de un minima para programas podicios para les refuericiones planeados para las sesquesciones do minimismo preventavo. Bata sustana pulsas una lógica similar a fa que se estalar en la planeación de requierminación de materiales.

EJEMPLO 20.3

DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE REFACCIONES PARA EL HANTIGNIPRIENTO PREVIENTIVO

Bill Willis del specie 20.2, espervan el programa de contentamento preventivo para 300 estquinas de socidar de llamin. El otro dis se detevo el presente de la planta en la ofician de Bill y progratió in forma pa que el percente de Bill determinable la contrata de refracciones a utilizar un las improcessam de reaction-telesto preventivo de las subjects confederatamente de llamin. Aparentamente, regim el presente de la planta, había deminado divero determino en refracciones utilizadas para constitución preventivo y un progratable a meta provide redoctr cas inventores un afectas el programa general de continuación preventivo. Histo definas que no desente que la bocumeia de discompantam de las entegranas as incrementares esta alla de les inventes presentes. Admiticado que no entendía completamente la forma en que deberta determinarse la contidad apropiada de refrecessors para el mantenamento preventivo, padió a Bill que astadara el assanta, que lo malizara con se paracual, y que regressor con d. El presente de la planta discusta que Bill reconssidara no proceso para determinar la contrata apropiada de refrecesors para el mantenamento preventivo.



- Primero. Bill llamó e una resmate de se personal clave para analizar el problema. El grupo estableció estos pantes básicos:
 - a. La necesión de cudo una de las refacciones se origina debido a dos tipos de desanteles un tipo de demanda secuenta, porque la necesidad de refacciones tollo se conoce durante las sespecciones de manusamiento preventivo. Coro tipo de demando cierta puede caicolaria filedimente, porque sas refacciones programadas a reconglissarse durante las saspecciones de municipamiento preventivo se quedes puevos.
 - b. El tipo de desmenta incuerto se erun canado duestas um inspuecido programado particidicuscente u um milepian, se determina que un componente un particular se está desgustando tota aprisa de lo esperado, esto en, so se espera que dure hasta la sigurente imprezado programado. Un inventario de este componente se almacera para Resignado uncuerta. La deserminación de la canadad de este apo de inventario de referencia que se debe sener, es siguidar a deserminar cuámo aquemario de un componente resper para efectuar.

EJEMPLO 20.5

Рамилски у сонтвок не риотистов не имптениченто рисурство д свыи ехсала

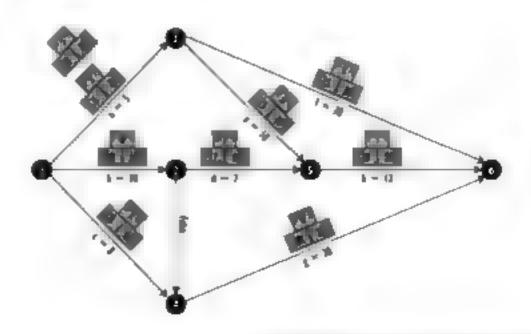
Natasha Jackson es planeador de mantenamento en la refineria de Cajan Cill en Lafayette. Lastanas. Está desarrollando un plan para el paro anuas por mantenequento preventivo de la refineria. Había identificado estas actividades prancipales de mantenamento, estabado su duración y desertorado sus relaciones de pracedencia entre sí.

	Authoritan	Duración do
Actividad		in netroided (diseas
s. Diorgio contratos a calconstratistas		5
b. Cita' a trabapatore de Capac Od para el manimismosto perventiror		10
d Dienar depósitos de alexanomento		1
d. Descriptor in mindred de dominiosido	B .	7
a. Tratego en la mantat de desiderata por el milionalminio.		181
f. Trabago de pastera por el miterastratada		30
gi. Linguista y reparez des de depósitos de austramiento	luc	30
h. Resementies in unried do dominante	date	2

Deserrolle un antibis CPM del proyecto de mamenatamo prevenevo. Calcule el camato crisco, la duración del proyecto y la holgara de cada actividad.



- Primaro, vaciva a los ojumpios 19 1 al 19.4 del capítado 19 y espasa los procedementos para un anticas CPM.
- Después, dibuyo en diagrante de red CPM para el proyecto. Calculo LS, LP y 5 para cada actividad destro del diagrans.
- 3. Altors, determine el camino crítico, la duración del proyecto y la holgara de cada actividad.



El commo critico es la travectoria b-g. El proyecto de mantenimiento preventivo requermi 10 días paras se terminación, cas holgors de cada actividad se encuentra en el recursión superior, sobre cada flecida de actividad. Focha las actividades que becer una holgora igual a cero estan sobre el caminto critico.

Vesation abuya los conceptos de conflabilidad y su relación con la administración del muntotimiento.

CONFIABILIDAD DE LAS MAQUINAS

Nuestre entrés aque esté en la conflicitair de las malgaines, que es la produitidant de que se descriptione, que manuel que se descriptione, que manuel en la presente de la production de deste de temps, o después de se malgaine, que habitate de descriptiones en la production de deste de la production de malgaine, se puebe relació también la mediancia de descriptiones de malgaine, y el cristo del entrago capación en la productión por esqui tellas, fin el capitale 17. Adequiramente de la calidad, minimiento los descriptiones de receptor que se receptore que la productio para su confectal del bate malgaine del capitale x² se aplica équi exécutation de excepto que se receptione la pulabra producto para la palabra melgaine, ya que cated passe comprende que se traquira que deseguent seu más confectale, cuando se desente à faitaco, en el producto en este departamento, o empresa.

Como se vivi en el capitado 17 hay tres procedimientos para majorar la confinituidad de la máquina sobredischio, simplificacido del diseño y componentes redundantes, estas tres se dan ai diseñar la máquina sólo tiene unas cuantas partes independientes criticas que interaction entonces al infredirecto puede ser una maisera de incrementar la confinituidad de la máquina. Simplificacido de diseño significa ecolucir la contidad de partes que interaction en una magiona. Dade que hay mesen partes que predes fallar aumenta la confinituidad de la máquina, ya que se redujo en función a la contidad de partes en interacción. Componentes fudandontes significa incorporar componentes de expudido dentro de la máquina, de monera que se un componente falla, automáticamente los recimitars ne respuisto finas procedimientos en poudos utilitas justicos is por reputado para disetar máquina más confiables.

RESPONSABILIDADES SECUNDARIAS DE LOS DEPARDAMENTOS DE INAVITENIMIENTO

Todos los departamentos de mammimiento con responsables de la reparación de um estificion y del equipo, y de efectuar esertas inspeccionas, reparaciones, lubricaciones y agustes de mantenimiento preventivo. Además tradicionalmente se las asignado a estos departamentos esertas responsabilidades secundarias.

La impoeta de los locales, los vervicios de portería, el lavado de vidrios y cristales, la conservacido de putros y jurdimes, y los servicios de pustora premalmente lo realizan departamentos de manteramiento. Fistas actividades, por lo genteral, atriavén todas das áreas de distalaçõemes, desde tos sansamos basta um oficiana, departamentos de producción y almacenes. En algunas plantas, sos embargos cada trabajados lampas las áreas afrededar de su logar de trabajo, y la apartencia y umpresa de todas las derrais áreas non responsabilidad del departamento de construenciano.

A algunos departamentos de mantenemento se les has asignado responsabilidades de naceas construcciones, remodelado, mantenamento de equipo de regiondad, preventivio de pérdidos, regundad, control de nesgo público, disposación y transformación de desechos y cuntrol de portugi-

TENDENCIAS EN EL MANTENIMIENTO

La maquisaria de producción es abom mucho más compleja de lo que era hace 10 o 20 ahos. Los contrates computanteados, la róbilitas, la pueva tecanlogia en metabalgos, cambroles electrónicos pala complejos, mievos mémicos de tecnologia de la laborcación y outos desarrolles han resultado en muchoscambros en la forma en que se da escaterimiente a estas máquimos complejas. Has quancido programa de capacitación especulación pero der a los trabajedores de mantenimento la destresa y habitadad excuenta para el survicio y repursodo del opupo especializado. Un apendira de está expectación se escuentro en el cumpo de los estensas de acqueste a la vida de los hospecias. Los ingumentos y tilencos que diseñan y maissan programa de acamenaciones de esta aquipo médico aufantesdo debes estar revoluciridas de programas de capacitação contratas para massantes en la paras de los miestos desacrollos de aquipo festas programas de capacitação se date en los hospecias miestas, a miesta de grupos de casalados a la salud y por internaciones miestas publicas y privados.

Se los deservibile empresa de servicio informirantes para minimiera servicios especializados de minimiento. Las compandores, los amendestes, los máquinos de oficiais y otros produclos, de um minimio calo vez más camás, estás reclasado servicio de empresa subcureranda. Su especiación tácinos improvibiado y en astrocara de hanceuros, que por lo general esta basado en requeramentos, or combina para adreces en servicio companios e es camo macantile.

Se has deservalindo otras tácuscas que promises reducer el como del manacemente y al mamo tampa mejorar el desempaño de las máquesas de producción. Un ejemplo es se red de sondas deservas de temperames computarsando consecuda a todos los expanses clave en las suseres, de temperame. Cuando éstas empresam a fallar se sobrecademien y velvas, y los conomas deservors sobrest que un problema se summerate y se pareir eveter el disto grava que pasedas entre las máquestas el fallar los emparatios. Éscrigo reduc, programo contuções, protógra.

Ondo que las companatano has sobo que universalmente propindo en los amengo de informo ción administrativos en tado que de organisticadas, do departamentos, de matemáticado travérse has sobo increadas por une deservalle. De manas anhantes, cuevo áreas protectas que el manastrativos. 2 para informar activa como por companatario. El para programar provaccios de manastrações. 2 para informar activa como de matemáticamentes por departamento de producción, por estaprimentes y matemáticas de matemáticas. Ni para informar sobre el antalem de investorios de catajorimentes y matemáticas de matemáticas. A para dima de fallas de componantes, y 51 para estado de intalem de culos, y utros um, que pasde melas la mandacida por componantes, ha colas de espera estado de culos, y utros programas multireos. La informacida provinciones de ouca una de las componadarias pasde brossler a los provincios de mandacidas para decuentes de falla accuracion, dimes de comos y cara información fase discussiva de mandacidas en esta taxos/m. La historiada para teneral 20.2 diseitos de mandacidarios de la proyecto de mandacidarios limbustral 20.2 diseitos de mandacidarios de la proyecto de mandacidarios limbustral 20.2 diseitos de mandacidarios de la proyecto de mandacidarios.

Antique fai competiuloria, la relatinca y la tirciningle de alla terminade mos problemes respertames en la editamentación del representación, la precipioción temperio al personal puede ner el almo de un mejor momentación. Una tendencia attantique y la opticipación de los trabajactorios de producción en la especiación de ma projem méquativa y la opticipación de su significamentes prerespors. Ampliar las passess de los materialismos de producción para socios el massanitamente de un máquinas, su estimante se probable que enque el massanimiento, sano que recorpora tras, busbumbleros columnismos. Esta reglas analicadas rentractivas respecto al trabajo están desaparocionde a gran velocidad.

PROBLEMS DE MARTEMPRENO EN ORGANIZACIONES DE SERVICIO

En este capitale des estimates principalmente o problema de dissimuente en la manufactura, peto el mantennamento tambiés se una procupación sequetante en organizaciones de servicio. Las actollemas, las empresas de entrapa de parqueteria como Fuderal Expresa y las empresas de autotrarsporte
timos que distribuist programas de dissimuentamente preventiros para limitante con arrectes y transporma an camdo águndo de oparacido. También distam efectuar reparacionas para corregal fallas atesperadas, por lo que deban administrar arrenteras de refraccionas. Los deparamentos arcuales de
carreteras insulada deban manusar carreteras y reparacreteras. Se deban tomar decreceas retre cuánto puede gartarsa en mantenamento preventivo para camanos, como reculvamentes o recesplaro de
pervincias, en compagnición can cuánto gartar de efectuar reparaciones, como reficie de buches y
arregio de grantos y aguações. Los guarantes de aficians en todas los organizaciones tectado que entresmeno con al mai funcionamentos acasamal de companizacio. Essas, companidoras, arquescoras, y caros

6. Se tiene alamentada um computadora de repuesto y se otiliza para reemplazar las que funcioues um en cualquier parte del culficio. Si um de las computadoras de repuesto no está dispomble cuando como un um funcacamiento, le cuesta a la empresa 50 dólares en productivadad pertida de umo de los empiendos. Por qua parte, a una de las computadoras de repuesto no pemiliza, le cuesta por semano 250 dólares por manejo adicional, almacenamiento y posesión. La demanda de estas computadoras de repuesto es.

Parameter 1		
	100	
30		13
30		25
15		33-
40		30
	Total	105

«Cuántos computadoras de regisemo deben altracenario en ema empresa de contabilidad para trasponaça los comos experidos?

7 Para una computadora mainfrante, la mapacesón de mantenamento preventavo y al esção de ripparaciones cuesta en promedio 2.000 dólares. Se la computadora se descompone se incurre (n un custo promedio de 5,000 dólares. El patrón histórico de rapteras para sa computadora est.

Mount	Cantidad promotio do
mariani-m-	documentarior valve defina
procession and the same of	de construireix presentire
,	0.2
i	0.6
1	s.ii
4	5.6
	7.0

Recommende con qué frecuencia debetá realizarse el mantenimiento preventivo.

8. Cuesto no soné de 2,000 défores dur montenamento preventivo a cisco inéquinau idénticas. Se uma de ellas franciona mai essue impercionas, el como promedia 5,000 défores. A continuación aparacea los distros handracea de descompositara correspondicamen a la realquista:

Homeonter market de la president	Contidud presentis de distributoriores entre frapercissos de dissiladoriotes preventivo
2	9.1
3	0.5
4	.6
3	3.2

¿Qué intervalo entre imprecciones de mantenimiento preventivo mantenizará los costos totalas de septracciones esperados y los costos de mantenimiento preventivo"

 Coesto 1,000 déferer una reprención de un motor de automóvil y las probabilidades de usa falla del motor es función a diversos astervalos estre cambios de aceite sou:

Miles de selles entre modifie de mode	Probabilished do Salle ded mades
60	0.05
70	0.10
80	0.20
10	0.30
100	0.35

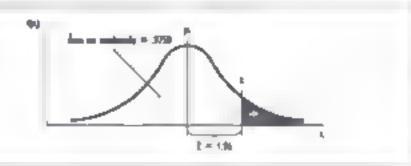
APÉNDICE A: DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD NORMAL

A Á.I	ALC: N		CONS. II	Maryle.							
	<u> </u>		24	-	-	.86		.06	.07	.00	-
		30000	30.199	20770	51107	3 103	51990	12 102	.92700	55106	31506
	1	31403	54500	56776	35172	33767	399m2	36136	36749	57142	37535
	2	57936	38117	38706	39095	99483	200 ° (40242	80642	01030	4 400
	1	6 70	40,72	42912	429.00	41107	Abdit	44050	44411	44403	48 73
	4	44542	45910	46276	44440	47000	67364	A7734	AMON2	46479	44793
	3	46.46	40407	40947	701.06	10040	Tomas.	7 (36)	7 200	71904	72,240
		17179	72907	71217	* 25 Sh	73001	74015	14331	74637	15115	75440
	1	79004	76(15)	76424	76738	77030	77337	77637	77935	76230	78504
		70034	79105	Per maio	79679	14453	.00234	A1075 N	Jurin 5	61037	1 127
		4 394	61639	H2 27	102 YO 1	126.09	43000	83147	33.990	63646	0.509
	1.0	M M	34575	360-14	846-00	JESONA .	45114	38541	35760	g5495	86. 4
	1.1	30413	100.00	30004	A TOTAL	F*200	47493	47mt	3740b	36100	61,740
	1.2	AND PROPERTY.	Sec. 10.	400	nous	8923	30415	Break!	20700	30475	10147
	1.0	10130	70-170	PERMIT	900.34	(Company)	91.48	91 100	2 400	91071	91,774
	1.6	91934	10075	92726	92160	92107	93m/7	92765	92427	93056	91.66
	1.5	931.0	97440	03954	Grands .	PW32	93943	tions:	94.79	94295	94400
	1.6	BH130	94450	9612 [6]	90045	94950	99093	95256	99294	95797	95449
	1.7	01543	95657	81736	94m10	01007	97mb4	decade)	State Seeding	96266	16127
	1.0	1947	99405	99563	96439	96112	99794	70076	96936	90005	UTDA.
	1.9	97 26	97199	9727	97330	97561	97483	97500	\$17.5 May	\$790.5	BTATE
	2.0	97725	97794	9701)	97963	97932	97962	990598	40077	99.34	16,00
	2.1	902.4	10,257	99,500	MI MI	WH2	46423	99461	198100	40517	99514
	2.2	100.10	Minds.	100.79	981 3	WETAS	100770	THE R. P. LEWIS CO., LANSING	VIII-40	TO SHAPE	1007
	2.0	99928	10714	10763	10010	99076	1990	THE R. P. LEWIS CO., LANSING	-	99.34	tion to
	2.4	90 80	94.002	00234	99349	99366	99.280	99 105	89134	99343	99.761
	2.5	00176	97.700	99413	99430	99646	09461	99677	00003	777CB	99130
	2.0	995 54	49547	99746	40173	99705	10000	99946	000.2	99612	9964
	2.7	PW453	99904	99674	*******	99995	107103	99711	99730	99738	99736
	2.0	99744	10773	987m3	99767	99774	49793	99766	88795	99901	17007
	2.9	99815	1000110	100.25	(MARCO)	Prop Sale	- Order or	919.66	9983	910.76	1796
	3.0	990mS	-	99876	79.070	99002	97006	PROP.	19077	PROFES.	94400
	1	99905	99406	90910	49913	99916	994 1	40021	99934	19936	00030
	3.2	99951	99934	989.36	446.30	99949	probability.	10000	PERMIT	707040	00000
	1.3	99952	99453	99955	44051		99940	STATE OF	99943	99964	99965
	14	99966	177046	-		99971	100073	444,3	100734	99915	90076
	3.9	10077	1007	THE PERSON NAMED IN	444.76		10000	TOTAL		PPPER)	777.3
	16	10000	THE REAL PROPERTY.	******	1777	777	99907	PERMIT	99***	17766	-
	1.7	70000	******	2000	CONTRACT	4444	September 1	44445	terms).	*****	99992
	1.0	1000	1	1000	(remp.)	77774	Springs.	20004	Street,	PPPP)	.0000

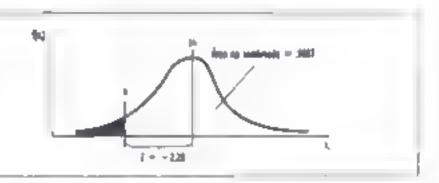
La table A.1. Áram bajo la curva aurand, de las valores de Z. es decir la cantidad de derviacionos actindos que los repues de la modas, para cuda valor de g. y el tros bajo la curva a la suspaceda de x. Per ejemplo, en la figura A.1, m.Z. = 1.96, el valor 0.9750 que aparece en la table es el firentecida de su control no combrevala e la proposeda de s.

Las regiones Z de los sobis A I no nomes segme, anno en, los relaces Z pandes sur negacivos (-) o positivos (+). En cach problema se descriment el nigno de Z. En la Signes A, I, Z ne positivo yn que a cas a la devecto de la moda (μ) , en la Signes A, Z ser a la copusada de la moda (μ) y al deva que se mocarantes en la midia aparece a la devecto, de z. En esta Signes, Z = -2.28 yn que z este à la imprisola de la modia.









En estos ejemplos, se especificarou valoras para 2 de 1 96 y de — 2 21 y el fesa no sombreada a la sequerda de a (valores da Z possevos) o a la derecha de a (valores para Z negativos) so buscó es la tabla. A messado se utilare el proceso inverso o se específica el fros sombreada o el firos sta sombrear, y se les el valor Z en la columna de valores para Z. Por ejemplo, si el fires sta sombrear = 0.90, el valor para Z se toma de la tabla. Z = —21

El área sombresdo es o, que en el turrel de significancia, to se está tablizando un orde una sola cola. Sin embargo, se se susban un orde dos colas, el área sombresdo es o/2. Ca algunas aplicationes, como en tos diagramas de control de caladad, cam trempre se staluza un o de dus colas. En otras aplicaciones, como en el emblecamiento de criterios de acaptación no el control de caladad, pueden stillucion e de una sola cola o de des colas.

APÉNDICE B: DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD E DE STUDENT

La distribução de probabilidad (de Sinstent, que se emestra es la tabla & l. es in distribucado de probabilidad para dos colos. Segu los reguneros reglas al mair la tabla para establecer latentes de colos.

1. Seleccione al miervalo datondo de confunza y réstelo de 1. Esto le dará a usted e fires de mobies colos fisara del untervalo de confusiça. Esta área en las celas aparece numbrenda en la figura B.1 y à menodo se conoce cisto tavel de sagraficament, o

Figure, R.I.



- 2. Encuestre la columna de la table 8.1 con encubezado del ravet apropudo de significación
- 3. Determine los grados de libertad (df. por um agias es regió». El dí en por lo general a a ~ 1 o a s ~ 2, dependiendo de la fórmula que se etilice dende a en el tamado de la insuesta o la cantidad de observamento. Determiné el recigión de la tabla con el dí aproplado.
- 4. La intersección de la columna del neval de significancia con el rengiño di es el valor i, que apprecion la camalad de desvenciones natiodes de la media faces de las áreas sumbrestas e los lituras extensions de los entrevalos de confinera.
- El limite operior es calcula sumando el producto del valor y la desvacado estindar (m
 la cuedia. El limite attérior el dalcula festando este producto de la esoda.

EJEMPLO B. I

Usual siene 25 observaciones con una mada, de 32 y una decrución excitador de 4.2 "Cuites son los linguistros experior o mission de un extervalo de confinem de 90% a=0.10, a=25, $\mu=32$ y $\sigma_{\rm s}=4.2^\circ$

- 1 Nivel de significancia = 0.10.
- 2. df = a 2 = 25 2 = 23.
- 3.1 = 1.714
- 4. Lineite superior = $\mu + \eta(\sigma_s) = 32 + 1.7(4(4.2) = 39.20)$
- 5. Limit inferior = $\mu = t(\sigma_i) = 32 1.714(4.2) = 24.80$.

Normalmente ocusses des situaciones (table B. I) canado se couples la table de distribución t de Studene

Tana II.I	Con	aucò	H 0E	PROM		1 16	Snoa	r _						
	- 4	9	a.	7	4	4	A,	3_	.1	_1	Add	40	.01	ARL
	1	.30	325	510	727	1,000	1.3%	1.963	3.076	6.514	12.706	3 12	63.657	636.619
	2	d	289	445	AL7	416	1.061	380	1,886	2.910	4.302	9.965	0.023	31 598
	3	37	277	A34	594	765	970	1.250	1634	2 555	3.112	4.54	5.641	12 947
	4	34	271	414	569	741	941	190	1 433	2 1 1 2	2 776	3.747	4.604	8,610
	5	-33	267	409	559	727	930	136	14%	2.015	2.574	3 365	4.032	6.859
	6	37.	265	494	557	716	906	1136	1.440	190	2.447	3 43	3,707	5 9 5 9
	7	30	363	472	349	711	370	119	1415	1.095	2 365	2 998	3 499	5.405
		30	262	Jul	346	706	-899	108	1 307	1.000	2.304	2 1196	9-155	5.043
		27	261	700	543	703	383	1005	1 363	1.635	2.762	2.12	3 230	4 787
	10	129	260	JWZ	342	700	,3179	+ 003	1372	1413	2 229	2.764	3 (69	4.587
	- 11	29	268	316	540	.097	.876	(10)	1 360	1 796	2 304	2 7 8	3.106	4.457
	1.2	128	259	399	539	495	873	: (00,3	1.356	TIES:	2 70	2.60	1,014	4 148
	13	28	259	394	330	.004	2070	: (77%)	1.550	1771	2.160	2.630	5 012	4.221
	14	120	258	303	337	.002	244	076	1.343	1.261	2 45	2 624	2 911	4 140
	15	138	.250	309	3.16	.091	3000	1.014	1301	1 753	5 1.	3 903	2 947	4.075
	16	25	250	392	535	140	.065	1071	1 337	1.706	2 20	2 583	2 9 2 1	4.035
	17	28	257	392	334	509	263	069	1 555	1 740	2 10	1 167	2 696	3.965
	10	27	257	392	534	100	362	1.067	1.330	1 734	2 101	2 492	2 676	3 922
	19	27	257	391	533	666	861	v 066	1.126	1.729	2.093	2 4 9 9	2 661	3.883
	20	127	257	391	533	447	810	1004	1.325	1 725	2.006	2.530	2 645	3,850
	21	27	257	391	533	686	.039	100	1 103	1 721	2 000	21.0	2 651	1 1119
	22	127	256	700	212	486	339	1061	1.521	1 217	2 074	2 500	2 619	3.762
	23	27	256	340	512	683	350	1000	1.519	1.714	2.069	2 500	2 907	3.767
	34	37	256	370	53%	663	337	1 099	1.518	1711	2 064	2,492	2 797	3.745
	25	21	256	JPD	531	.694	436	1.000	1.596	(200	2,060	2 445	2 767	3 725
	26	21	29%	340	31	.604	236	1 080	1 313	1 706	2 046	2 429	2.779	7.767
	27	37	254	300	33	1604	#55	1.057	1.314	(70)	2 052	2421	2 171	3 690
	20	27	256	Jupa.	330	685	255	1.0%	1313	1 701	2 044	4 467	2763	3.674
	29	37	294	309	\$30	683	334	1.033	1311	1 009	2 043	2 467	7716	3.659
	30	121	296	300	530	1003	304	1 034	1.510	1.697	2.042	1 437	2 150	3.040
	40	126	255	300	529	1600	251	1 030	1 995	1,664	2.02	2 421	2 704	3.554
	40	.26	254	307	521	479	349	1,046	1.29%	.671	2 000	2 990	2860	3,460
	128	126	254	300	526	677	245	1.045	1 209	1,638	900	2.158	2.617	3 373
	40	126	253	365	524	674	943	1,036	1,282	1,643	1.960	1.136	2.576	3.291

Finnte Table III de Pieber y Yater: Statistical Fables for Biological, Agricultural and Medical Research, publicado per Lauguna Croup Ltd., Lumber Quiblicado miterrormente per Oliver y Boysi, Edicibergos con permiso de los estatas y de Addison Wesley Longston Ltd.

- Se especifican a y dif y ne les t (el miniero de desvisciones entinder a la derecha y a la azquierda da la madia que abusta el intervalo de cuafinaza o el frea sia sombrear de la figura) partiendo del cuarpo de la tabla.
- 2. Se especifican di y i y se lue e de la parte superior de la tabla.

TAKE CT

PASOS EN EL MÉTODO DE SOLUCION SÓMPLES.

- 1 Securit to Success objects a de las restriccions.
- 2 Agregat his tradables in this party para convents cade use do les components en una agradad (+).
- Agrapas republica arafemica a los aconocernos que arquinistante com 2º o e pura profesar son solucido serval.
- 4. Emilion, la primer table, la missio missi.
- 5. Verifique la episocidad de la selecida. Si se dytam distingues: de la restació, contrate
- 6. Salazzione una variable a lateralizza pura dational la melacida.
- 7 Salazzana esta trataldo para meser de la enforcida.
- Electiv aparaciones de stagido para rempletor la tentes entretés.
- S. Vandro at pass S y constants, beats began to replace that

EJEMPLO C.I

SOLUCIÓN SÍMPLEX DE EP-1, UN PROBLEMA DE MAXIMUZACIÓN

Como para de sa proceso de planascida caratégica, Procisios Manufacturing Company debe determipar la mezcia de productos que fabricará el argueras año. La copresa produce dos tineas principales
de artículos para la industria de conserucido comercial, una blaca de morea circulares portificis de alta potencia y una tinas de sacras de masa de practisón. Las dos tineas de productos compartos la retipas instalacido de produceido y se vendes a través da los mismos casales. Aunque hay alguna vartedad en el producto destro de cada tinas, la utilidad promeño co de 900 delares para cada sierta circular
y de 600 delares para cada sierta de mésa. La capacidad de producción está restringido de dos tistemis, capacidad de fabricación y de casamble. Hay un missuado de 4,000 botas de capacidad de fabricación disposibles por mos, cada sierta circular requiete de dos hotas y cada sierta de mesa de una Hay
tas ináximo de 5,000 boras de capacidad mensual de casamble, cada sierta circular requiere de una
hota y cada sierta de mesa despuedad mensual de casamble, cada sierta circular nequiere de una
hota y cada sierta de mesa despueda de dos hotas. El deparasmento de camercialización estana que exuto una demanda mássima del mescado para el aquente año de sa total de 3,500 sacras mensuales
para cada tinea de producto. ¿Cuántas secras carculares y misidados?

], Formuje las funciones abjetiva y de restricción.

LP-1 se formuló en el capitado 6 de la forma.

Miles
$$Z = 900X_1 + 600X_2$$

 $2X_1 + X_2 \le 4,000$ (fabricación-borna)
 $X_1 + 2X_2 \le 5,000$ (manifoliorna)
 $X_1 + X_2 \le 3,500$ (mercado-sierras)

donde.

 $X_1 = contiduó messoni de sierras circulares a fabricarse <math>X_2 = contiduó messonal de sierras de mess a fabricarse$

 Agregue les variables de haigura para convertir cuin una de les restricciones en una ignaldad (=);

ZX, + X, ≤ 4,000 (fabricación-horse).

Observe que el ludo izquierdo de la capresido es metoto que o upual al tado derecho. RHS. por sus suglas en inglés). Se la expresión debe ser una ignatidad. «), debe apregarse algo del fado izquierdo para merentamente su valor bases el nivel del RHS. Agregaremos una variable de halgora S. para absorber la holgora estre el valor del aquaerdo y el. RHS. S., vamará el valor 0 se el lado saquerdo es exactamente agual a 4.000, y un valor 4.000.

- c. Restricciones. El valor RHS de cada restricción se coloca en la columna RHS y los conficientes de la variable de la susmeción de colocan bajo las columnas de las variables.
- d. Fanción objetivo. Los coeficientes de las variables de la función objetivo se colocan en el rengión C por encues de les columnes de variables apropiadas.
- c. Cohema SOL Observe que la matriz acudarenta bajo las columnas S., S. y S., representan una matriz identadad con su diagonal principal formada pur muos y todos los demás elementos ignates a capo. Las variables cuyas columnas forman la matriz identidad aparecerán aiempre en la columna SOL.

POL.	- A _k	J ₁	8,
5,	1		9
5		ò	- 0

Esta condicida nará simupor enerus uno varuable que se ancuentre as la columna SOL sequirel en 1 en la interpreciada de su lalera y de no columna, y todos los dende elementos de su columna servir como. Esta condicida es curia pura todas las teblas. Las variables de la columna SOL ne conocea como las variables defenda correspondientes a dicha tabla en particular. La castidad de variables básicas es stempre agual a la custadad de restriccionos. Todas las variables que no se hazaron en la columna SOL ne conocea como variables no básicas pura dicha tabla en particular. Las variables básicas y las no básicas cambian parte cada solución distante (tablas) conforme avanta el estado alemples.

- J. Columna C. Les cares en la columna C y una correspondamen S₁, S₂ y S₃ se sorara de los elementos de la lulicia C por encuen de S₂, S₃ y S₃. Enta condicida mempre será careta. Los reslores en la columna C non los conferences de la función algentes que corresponden a los recriables encontradas en la columna SOL de al antie (en dacer las variables básicas).
- g. Hierre Z. Todos los elementos en el rengión o columna Z se calculat, dado que los elementos de la columna C fancas caro, actos los elementos de la columna Z fueros ceros, act emburgo, los elementos en la columna C so manque mela cero. Cada elemento de la hillere Z se calcula como sigue.

$$Z_{000} = (0)(4.000) + (0)(5.000) + (0)(3.500) = 0$$

$$Z_{01} = (0)(2) + (0)(1) + (0)(1) = 0$$

$$Z_{02} = (0)(1) + (0)(2) + (0)(1) = 0$$

$$Z_{03} = (0)(1) + (0)(0) + (0)(0) = 0$$

$$Z_{04} = (0)(0) + (0)(1) + (0)(0) = 0$$

$$Z_{04} = (0)(0) + (0)(0) + (0)(0) = 0$$

Este puno se verd solo claro en tables subsecuentes.

h. Hilero (C = Z). Estos valores se calculas, restando cada ano de los elementos de la hilara. Z da se contrapartida en la haiera. C

$$(C - Z)_{n_1} = 900 - 0 = 900$$

 $(C - Z)_{n_2} = 600 - 0 = 600$
 $(C - Z)_{n_3} = 0 - 0 = 0$
 $(C - Z)_{n_4} = 0 - 0 = 0$
 $(C - Z)_{n_5} = 0 - 0 = 0$

 La solución interial. Ento complete in explicación de la primera table. La solución de la primera table es:

X₁ = 0 sierras circulares a febricarse messealmente

X, = 0 merzas de mesa a fabricame menandmente

Grame there

C			900	600	0	0	0	
	SOL	EHS	X,	I,	li,	8,	δh	#
900 U	X, f, f,	2,800	~	54	14		a	
	E							
		(C = E)						

c Converta los demás elementos de la columna pivota (X₁) a cara Transformo la regunda hilera en la prancea table (5,000 l. 2 0 l. 0) multiplicando la balera de la regunda sabla (2,000 l. 45 % 0 0) entre l. (el negativo del valor de la columna pivota de la segunda hilera) y se obale esta hilera transcapnol a la neganda hilora de la prancea table.

Multiphose la primera hilera introducida en la segunda tabla por - 1

$$-1(2,000)$$
 $-1(1)$ $-1(9)$ $-1(9)$ $-1(0)$ $-1(0)$

Esto nos de valores de

que su sumon a la listera que se está transformendo

para obtante valorie de

La tercera hilera de la primera tahlo (3,500 l. | 0 0 l) se ha transformado al multiplicar la hilera introducido en la nuevo tabla (2,000 l. % % 0 0) por -1 (la negaciva del valor de columno de pavore de la tercera hilera) y al sumar está hilera transicional a la tercera hilera de la primera tabla.

Multiplique la primara hilora sagradacida en la segunda tabla por -1.

 Estas hilleres sé attroduces en la regunda table en la regunda y tercera posiciones de hilera. Las variables de la columna SOL para estas hilleras no cambian.

Session Data (Commission)

¢		1	100	6000		0	0	
	SOL	N/HS	BBS X,		Si	fl ₂	6,	ė.
900	II ₁ 3 ₁ 3 ₂	3.000 3.000 1.000	3,000 0 9		56 56 - 36	0 1 0	0 0	
	Z	I James Printer	900	450	450	0	0	
		(C 2)	Ů	130	430	٥	0	

La hillera Z para cede colornas se calcula sumando los productos de los valorez de la colorna C y de diche colorna como sigur.

$$\begin{split} & Z_{\text{NOM}} = (900)(2,000) + 0(3,000) + 0(1,500) = 1,300,000 \\ & Z_{\text{NL}} = (900)(1) + (0)(0) + (0)(0) = 900 \\ & Z_{\text{NL}} = (900)(5) + (0)(5) + (0)(5) = 450 \\ & Z_{\text{NL}} = (900)(5) + (0)(-5) + (0)(-5) = 450 \\ & Z_{\text{NL}} = (900)(6) + (0)(1) + (0)(6) = 0 \end{split}$$

La hibra (C \sim Z) se culcula de muyo sentando de cuda elemento de la bilera Z se contrapartida en la hibra C.

 $Z_{n_{i}} = (900)(0) + (0)(0) + (0)(1) =$

f. La solución de la segunda sebla es:

X, = 2,000 sitrous circulares a fabricarse atamashmente

X₂ = 0 siteria de mont a fabricaret manomicacate

S. - O borne de fabricación sin outszar por mos.

S_v = 3,000 horas de ensemble sin stilizar por mos

S₁ = demande dat marculo sia saturfacar per 1,500 sierra, manusclapante

Z = \$1,000,000 de villidad manual

Los valores de X_1 , S_2 , S_3 (variables binions) y de Z as encuentran en la columna RHS del segundo cuadro. X_2 y S_3 ao apurecua no la columna SOL (son variables no binions); por lo tunto, imbut son agunta a coro. $_{\mathcal{C}} Ex$ amona familiar entre solucido? Debería, porque ao inflation al puesto C del ajemple 0.4 del sultode gráfico.

III Regrese al paso 5 y contindo hasta que se legra la apsimalidad:

Passe 5, 6 y 7. Verifique la coloción en función de aptimalidad. En curo de ser óptima deslagant, de los contrario continto.

Selections una variable para entrar en la selection. Selections la variable per milir de la nelection

SEGMENT SHILLA (COMPANIADON)

		4						
C			900	600	0	0	0	
	BOL	12765	X,	X,	3,	В	S,	
900 0 0	X1 S1 S1	3,000 3,000	9 0	# (6) #	16 16	1 0	0 1	302,000/4 = 4,000 1,000/4 = 2,000 = Variable de salida ,\$,000/4 = 1,000 (no negativo mio poqueño
	2	1,000,000	900	430	450	0	0	
		(C - II)	0	130	~450	0	0	

Votable dy comple

La segunda table no su áptimo, ya que sudos los elementos de la hibera (C-Z) no son igualas a 0 ni negativos. Se estroduce X_2 , y debado a que al valor ϕ para la segunda bibera es el rada propuello no negativo, S_2 sale.

- 18. Emilier operaciones de fellera pura completor la selectifa. (Ves la table C.2)
 - El ciemento pivote en ½ porque es el que está en la intersección de la columna de vazisble de la esenda y de la latera de la variable en salida.
 - b. Divada la hilara pivote (segunda hilara de las municaismes de la segunda tabis) estre el clemento pivote (%). Introduces esta surva hilara en la tescera tabla en la misma posición de regunda hilara:

TABLA C.2 Pagos en la ejecución de definidones de nenacón o nilena

COLUMN TO A STREET OF STREET

- I libertifique el diamento giusto un la table artini, que ur ancuentes da lo interpretente de la valuable de propose de la lablera consequente la colonida de provincion quant canada propose, alcanomo per el comenzo, a un nuevo colonida est la mecra table. Esta mecra colonida sempre neme cana consequentemente el cionesso propos de la table actual anti un una una la lacera table y turbos las dismissionemente de dictas colonidas de la mecra table actual antina dismissione de dictas colonidas de la mecra table actual actual actual de la mecra table actual.
- 2. Concessos el alternació person en la mida accesal a 1 au la nueva mida altradicado la casaledad de la lablara previote qui la mida acquai par el elemento person selemento, per altradesso persons que la major, que la lablara de present del casales accesal persons que major, que la lablara de present del casales accesal.
- 3. Almos convinis teshis his dismits elementes do in enforcin provide do in tabla actual is vive no to mero, tebla. Esto as efectife forcembe was operated per represente on each sum de les hibres, restautes de la tabla actual. Esto querezate revolucies el dismovable do me histor immerciant engacial, que er abade a cuch fulves restaute del combito persona. Cata hibres de la tabla extend para la que desarrante no escarrate de contrato persona de magnitude de represente de contrato persona de magnitude de seminar que desarrante terralizamente de Satomera, remança el magnitudo del valor de un rémando y de emiliphoramen par la marva hibres abtenda en el pare 3 envira referencio per desarrante de la tabla actual resulte una resulta que de tener de 4 de la tabla actual resulte una resulta que de tabla de la tabla actual arrante parte de conjulta de la tabla actual arrante que conjulta de la tabla actual arrante que conjulta de la tabla actual arrante de menutacionera.

En los problemes ya seus de minimización o mesamigación, las restricciones de 2: y de = se remistres agregadoles variables artificiales. Por ejemplo, en el caso de restricciones de 2:

1
$$X_1 + 2X_2 \ge 500$$

2 $X_1 + 2X_2 = 500 + S_1$
3 $X_1 + 2X_2 + S_1 = 500$
4 $X_2 + 2X_3 + A_4 = S_1 = 500$

Observe que un el puro 2 us agrega una variable de holgons (S_s) al lado derecho, que debe ser sueropor cuantor o agual que el indo coquaerdo. La adación de ene il al tado ente poqueño de la expressión pou permite convertir el nigno de ≥ al negro de «. En el paro 3 el 5, se maeve hacia el lado exquierdo al notar S, de ambos ludos. En el puno 4 mm. variable artificial A, se aprega en el ludo aspeierdo. ¿Por qué lo hacestos? La única razdo es obteser um solucido alasplea inicasi. "Recuerda cuando dijirtos que un requisiro para cada tabla era que la variable con usa colorada que trese un , en el primer rengión y ceros en tudos los demás elementos de os columbia es la variable que debe colociane en la columon SQL de la gramera batera? ¿Qué courre pi no mene una variable que senga una columna que сихорів сои, еще гиднівно? Віто ез ехасхитенне ів вінисаби que tenemos con restricciones ≥ o = Una matricción ≥ tame un conficiente — I gura S, lo que no cample con el requisito. De manera sigajlar un germoción — no nene una variable de holgara (como veremos pronto): por lo tanto, aquí tampoco podremos cumplir el regunam. Canado atunen cuma condiciones, debemos agregar una variable artificial a las bilana 2: o = para camplir con el suquisito y obtener una solución inscal para completar la primera tabla. Las variables artificiales apuroces en la columna SOL del primer cuadro y después sun expulsadan metódicamente de la subreión en tables autocoentes. Las variables artificiales no tienen absolutamente ningún significado y as volverencos a precouparnos por ellas

Coundo ocurran sestriociones », tembién delte apregame una variable artificial. Por ejemplo.

$$3X_1 + 2X_2$$
, = 1,000
 $3X_2 + 2X_3 + A_6 = 1,000$

donde:

X1 = cares de ferrocarril de chetarre adquindos de la fecute A por día

X₁ = curva de ferrocurril de chatara adquiridos de la facate II por día

1. Agragas has variables de halgays q has restrictiones purp converticies de \gtrsim a <

Min Z = 10,000X, + 15,000X,

$$X_1 + 7X_1 S_1 = 4$$

 $X_2 + X_4 S_5 = 24$

2. Iduligitque in función elástico por - I para conventido o un problema de musicalmedés:

Mate Z = 10,000X, 15,000X₂

$$X_1 + 2X_2$$
 $S_1 = 4$
 $X_2 + X_3$ $S_3 = 246$

 Agregas variables artificiales a les restricciones pura obtener una estación inicial, a lacitya todas les variables en todas les funciones:

Max Z =
$$10,000X_1 - 15,000X_2 - MA_1 - MA_2 + OS_1 + OS_2$$

 $X_1 + 2X_2 + A_1 + OA_2 - S_3 + OS_2 = 4$
 $X_1 + X_2 + OA_1 + A_2 + OS_1 - S_2 = 24$

4. Coloque ou la primara table y rundre:

SECONDA TRAIL

ments design

Ξ	С			10.000	15,000	-MC	- M		0		
Ξ		90C	1885	I,	E.	A _t	Au	5 ,	4.		Variable
	-64E	X _k	2 16	89	6	14: 16	0	56. 56.	0	256 = 4 1056 = 5	- de milita
		I	-56M -36,000	7500 -7,500	15,000	3sh£ 7,300	-Mil	15M + L5,000	М		in mpire)
			(C - E)	92H 2.590	9	9M +7,500	9	99NE 5,000	-141		

Variable de committe (mis grande province)

94 34 0 56 1 35 1 2 35 1 35 0 94 0 145 0 1 L L L I I

Traces, comp.

С			10.000	13,000	M	М	0	0	
	90L	11.5	II,	I,	- Aq	Aq	S,	Sq	
,5.000 ,n,noo	_	196 E	0	0	i i	2	I	2	
	Z	17,500	(0,000	15,000	3,000	5,000	3,000	5,000	
		(C - 2)		ò	- 5,000	M +5,000	5,500	3,000	

La sercem soble es óptimo porque andos los elementos de la bilera (C — Z) con cero o degasivos.

5. Interprete la polación:

En solución se deduce de las columnas SOL y RHS de la última tabla. Todas las variables que no aparacen en la columna SOL son aguales a core.

$$X_1 = 1$$
 $X_2 = 195$ $S_1 = 0$ $S_2 = 0$ $Z = 32,500$

La Gulf Court Foundry debe de adquirte un carro al dia de ferrocarril de chatarra de la facrane A y 136 carros de ferrocarril de chatarra por dia de la fuente B. El costo total de la chatarra dursa será de 32,500 dolaros, y esto durá como remitado neagon excedente de plomo di
cobre por enciana de los requerimientos mánimos. Observe que el método simplex no garantaca respuestas en mimeros (emeros), generalmente emo no es una dificultad sera. En este problezos, por ejemplo, un promistio de 136 carros de forrocarra de chatarra de la fuente B se
pasde resolver ya sas con trus carros de fortocarral na día y auguno al algusorio o dos carros
de forrocarril al día y uno al sagmente.

Teaga especial cuidade en la conversión de las restricciones ≥ a la primera forma de tabla al agregar variables artificiales y al restar las variables de holgara. Note también que los subtadices de las variables artificiales y de holgara corresponden al ordes de las restricciones. A, y S no priheres a la promeza restricción, y a A₁ y S₂ correspondes a la negunda.

La complicación clave en los problemas de entamización es la inclinación más frecuente de variables artificiales. Las M negativas, misseros umy grandes negativos, aparecen en la hitera C y en la colonia C y en consecuencia en la hitera Z y en la hitera C — Z). Si estas M se tratan como en cualquier otro intenero may grande y se sumais, restan y multiplican conservando los agusos apropuedos, los problemas de missaturación son um samples de resolver como los de inaximización.

INTERPRETACIÓN DE LAS SOLUCIONES SÍMPLEX

El comple C i utilizé el método afraples para resolver el problema de LP . Reaminemen abora LP . y la dition tuble de cute ejemplo para determinar la información que está disposible para quiesses touste las decesiones en la administración de la producción y de las operaciones. LP i se formuló de la seguence forma.

Mile:
$$Z = 900X_1 + 600X_2$$

 $2X_1 + X_2 + S_1 = 4.000 \text{ (fabricación—horas)}$
 $X_1 + 2X_2 + S_2 = 5.000 \text{ (ensamble—horas)}$
 $X_1 + X_2 + S_2 = 3.500 \text{ (mercado—sierras)}$

Las ventas de sistema circulares y de mesa lam quedado por debayo en 500 sierras para satisfaçor complemente la demanda máxima mensant de sierras; por lo que $S_{\rm A} = 500$

and the second second

Esto explica la solución a LP-1. Sin emburgo, hay información adictoral en el último que puede ser de utilidad a los gerentes de operaciones. Esta información se conoce como preho acuabra y ne encuenza en la lalera (C-Z).

Los certos apureces en las columnas $X_1 y X_2$ perque estas variables estás en la columna de sofuerda SOL en el álumo cuadro. Causaio apareces precios sombra diferentes de cero bajo ha vartiables X en la bulera (C=Z), esca valores indican el cambro en Z como na resultado de auragotar una unidad de una cierra variable X denoro de la solución. En los problemas de maximización, los precios sombra bajo ha variables X indican cuánno se reducirla a Z mediante la introducción de una unidad de la variable X en la solución. En los problemas de minimización, los precios sombro hajo ha variables X indican cuánno se incrementaria Z mediante la situadacción de una unidad de la variable X en la solución.

El vajor bajo que variable 5 en la hillera (C — Z) representa el carabio en Z proveniente del carabio de una unidad en el tudo direcho de la restricción. Si se refiere a la primera restricción, dinto que su subtrabace en L y representa horas de fabricación. Dado que Si no aparece en la quillama SOL. Si = 0, lo que seguidad que se empleo nota la capacidad de fabricación microsial. Por ejemplo, supongo que la garancia diseaba connect la seguirante información.

- 2 ¿Cuánto se merementario la utilidad átenimal (Z) se pudiórantes encontrar una o más homas mensuales de capacidad de fabricación (4,001 en contraste con 4,000)?
- Cointo se reducarine les attitudades measurles (Z) se travéramos une hora monos de la capacidad measural de l'abricación. 3,999 en contraste con 4,000)?

La respuesta a ambia pregionali se encuentra en la bilera (C = Z) y en la cultura S = \$400, Lia. disevas abbidades reconsoles acrian de 2,/40 con 400 y 2,099 con 600, respectivamente

El circurato en la infera (C = Z) y ou la columna S_1 sudsonn el carabto en Z si el tado detecho de la segmada restrucción se cambia por una madad:

- 1 «Curions capabiario in unhidad mensani? (Z) sa padiérantes encontrar una o más horas mentorales de capacidad de essamble (5,001 en contraste con 5,000)*
- ¿Cuárso se reducarian la unitadad mensasi (Z) sa savitramos una hora racosasi quenos de capacidad de ensamble (4,999 m. contraste con 5,000)?

Le respuesta a ambus preguntas en 100 défures, la eneva atilidad mensual sería de 2,100 con 100, y 2,099 con 900, respectivamente

¿Cuánto estarfamos despuestos a pagar para expandar en el inercado nivestras líneas de sucritar a través de publicidad o prontocames.º La respuesta a esta pregintia —suda— se puede escontrat en la hitera (C = Z) y en la columna S_T. Esta respuesta en también obvisa de la solución de LP-1 Se podemos vendar 500 sucrita más de lo que estamos acuarimente vendiendo, entoques po pagaríamos mala para más demanda en el mercado.

Para la administración es valuno el entrador los precios sombra de la hitera (C = Z). Esta juforemeida permite a los gerentes evaluar as los recursos (capacidad de producción y demanda del mercado) en eme ejemplo deberta desplazarse de outos productos o proyectos. El recurso deberta adquançae se el como de obsener una unidad de eme es inferior a su precio acrobra.

La enterpressada de las soluciones simples a los problemas de manassación LP es esencialmente la misma que interpresar los correspondientes a problemas de manenazación. Para derocaque esta similitad, examinamos la hilara (C = Z) de la mism ópuma del problema LP 2, un problema de minimismosón.

En la table C.3. aparece una solución por computadora (último misia)

- a. ¿Qué deberin lucer le gerencia? En ouras palabras, para los tomadores de decisión de la getencia, ¿cuál es el significado compleso de los valores de los variables de decisión, de las variables de hotgura, de las variables artificades y de Z en la solución óptima?
- b. ¿Coût es el sugarficado de cada umo de los elementos de la hillera (C = Z)?



- « Quel deberin bacer in gerencia? « Cuill es el rigalificado completo de los valores de las variables?
 - X; = 0.000 (adquerir ocho millones de galemas de crudo de Oklahoma por mes)
 - X₂ = 4,005 (adquirir cuntro milliones de galoues de petróleo crudo por eses de Texas):
 - X₁ = 2.000 (adquirir dus millouts de galones de petróleo crudo por mes de Kansus).
 - X_a = 1,333 Vs (compar 1 Vs millours de galours de petróteo crudo de Nuevo Méasco).
 - X₄ = 6,000 (adquirir reix millones de galones de penóleo crodo por mes de Colorado)
 - S₁ = 2,066 % (2,066,667 galones de gasolian normal en exceso se saministrarán todos (os meses)
 - S₂ = 2.200 (2.200,000 gelones de gasolina premium en encurso ne suministrario nomenabrente):
 - $S_3 = 0$ (no habri gundina haja en plomo en exceso a manistricarte atensaalmente)

[&]quot;Todos ha reportacionas y constativo as sidas de giúlicia.

EJEMPLO C.4

LA REGLA DE LA ESQUEIA MORGESTE Y DL HÉTODO DEL ESCALÓN

Plato View Manufacturing Company tiene dos filhcioss, en Amerillo y Waco, y tres absacenes en Dallas, San Americo y Hommon, sodo en Tezas. En sueses suciemes, Plato View às ado accupar de producir y embarcar los anficientes mudades periféricas de companación para american la demanda del specado es sos absacenes. Se propose una mieva filhnica en Hamswille. Tezas, para incrementa la capacidad de la empresa. Bill blayer, presidente de Plain View, deses descriment cuiles agrico los costos de embarque mensiones de Plain View con la uneva filhnica localizada en Hamswille.

Les especielles messaeles de les filbrers miteriores y de la mieva, los requeressentes messaeles de los alemeteres y les costes de temporte per ended de cada filbrers a cada absacée son:

	Capacidad		
Pilinten	(40-mails	(
Amerille	400	Sun Assession	500
Ween	1,000	Dallin	400
Hearts v Like	600	House	
Treat	1,010	Total	2,000

	Almarin				
Pilleles,	Sim Antonio	244	Remi		
-	13	921	542		
Water .	30	25	10		
Heate-the	33	30	15		

a. Utilice al cultodo de transporte pura determinar los contos totales de transporte mensuales se la cueva planta se localiza en Hustavelle. Is, ¿Cuismas utodades mensuales dehorin embarcarne de cuda liférica a cuda alimacên una vez construida la nueva factoria" Sapa los pasos de la tabla C.4 para el cultodo de transporte. Estos puesos se stantien en la figura C.1.



1. y 2. Percuejo el gradicione su mon table de transporte y utilico la regia de la esquisa movemente pero obtener la estación inicial. Observe que las capacidades mesocades de la librica se colocan dal lado durecho de la table opuentes a la labora apropada de fiforca. Simularmente, los respectamentos de cada alemado se colocan a lo largo de la parte esfecto de la table do la colocana apropada de elemado. El costo de emburque por unidad, aparece en un recuedro desevo de cada ceido de fiforcarbigación. None tambato que la capacidad total de tadas las fiforcas es igual a todos los requentamentes de los alexandeses.

Esta activado unicasi masestra cutações amelados de embarcas de cada filbrica a cada almacito. Canado con ceida anti, vacia, se deben conhecer 0 umdadas. La seleción macial se obticos emperação en la ceida norventa (Amerillo-San Antenio) y anguando instan amedidos como son posible a ente ceida y procedimido de la masea amerillo-San Antenio, porçue esta curtidad, antisface el sequerimiento del almacéa de San Antonio. Movidadose lucia, la derecha, solumente podestros unquar 100 unidades a la ceida Amerillo-Dallas, porque esta compiesa la espaçadad de la filbrica de Acadaslio de 400 umdadas. Acto ungualo, son movemos haca abajo y asignamos. 800 unidades a la ceida Waso-Dallas, son antenios a la derecha y anguanos 300 unidades.

3. Preube la optimidate de la naturale atilizanda el mitudo del uscaldo. Este puro requere la evaluación sistemática de cada um de las otidas vacias en la table de transportación a pura determinar si fou costos mensantes de transporte se panden reducer spoviendo apadades bacia las celdos vacias. El mésado de evaluación del escaldo sevolucra los procedamientos de la table C.5. Como se observa en la figura C.1. la table de transportación, il no es óptima purque transpos un costo negativo del circuito pura la celda. Waco-5an Autorao y podemos roducir custos menuntes de transporte naviendo algunas midades a esta celda vacia.

Fram. C1

Trava de transformación del ejerato CA



The SM CONTROL OF THE SM CONTR	Part Pedi	-	- 1			terra .
Transition of the control of the con	-	584	100			-
	The Co		9 (49)	: T-	3 "	1.00
	September 1	+		н		
	lepter (f)	100	- -		-	- 15



Park Mr. Square parts to with your facusty fields.

ALC: NO DESCRIPTION		lu - W	7 7 4	A 24 At 1 A 1 A 10
Sam.	-	Set-	No. of	Sent to
D-0			-	4.010
America .	100	100	- 4	-
200	n	-	200 N	1.00
F +				
Same in			440	48
Lane a			+	~ _
-	300	760	-	
40				

No. 17 E	to teach This	The same and	Tapa di In Mesa
Name	200 1	A [0]	-04
West 1	2 300	300	1.000
		10 am	- 00
Tops p	10	in the	1.00
Paul C. Sale S	or triangle of the last		Service of

Par 1	- bring		-	_	-	ny taona
Aug.	jalj s	100				
_		100	Jii	300	Jih	100
-		4	16	400	1k	
D States	-	•		***		1.00

	or restlements to	responsible to the little of	400
		Statement or	Contin
			manufacture for
Mary 1	Brog to	or life	40000
been do	in terms	100	E 1,000
hards	Address .	100	4,400
Pat	- No.	49	14,000
m.	See See	300	4,000
Special Contract of the Contra	- Charles	466	1991
_		1.00	841.500

		144	-	Share to by Myses
State .	· p ln	400 31	11 4	-
-	3m 2		386 1	4,860
-	r pt D	4 2	500 H	100
Terms do		-	-	3,80

See with the second of the said of France

		districts of	-
100	- America	per ess	Principle 1
Seedle .	Testina	-	1.50
The second	To have	-	6.000
200	Title .	hith	rd, mid-
The Control	- Income		4.00
Section 1	_	-	1,000
	leader .	5.00	fare, repr

- Si tá fábrica et localista en Férntaville, los contra totales encennales de transporte serán de 39 900 dóburos.
- b. Plais View debesi facer les signiente enforques manuales:

		Control
Filtrica	About	
Amenillo	Pelle	400
Water	See Apmaje	300
Warm	Patter.	500
Wace	Hemann:	2000
Hannelle	Номии	600
Toute	**	2,000

El ejempio C.4 miliza el bien conocado pultado de escubla para deserminar la optimalidad y pura deservolar nolaciones mejoradas. Un méndo más mayo y más frequentemente atrizado es el mátedo MODI (método de darmbuerdo medaficado). Eme procedensante en termiar as mésodo del escuión, pero es más effeciente en los effecies de conto del escuión de escuido del mejorio (conto de circulto del método de escuido pura las celebra vacím).

El ojempio C.5 utiliza el método MODI para probar la tabla de transporte I de la figura C¹ I en los que se reflere a la optimistrat. Autes de sincien este épemplo, est cenhargo, sería diú que unted bictera dos como, printero, repute los procedemientos del método de transporte de la table C 4 para tener la vésión pracetal de procedemiento del método de transporte que la útaca studiera en que el método MODI altera a los procedemientos del método de transporte en en la precha de cada tabla de transporte en lo que se reflece a optimistical. Todo lo demás en el procedimiento se transfera (qua, la formaliscada de las tablas de transporte, utabando ya nes las regian de la exquina morreste o MAV para obsener una solución micual y el desarrollo de mievas tablas de transporte que reprintentan infraccionas majoradas. Después, repuse el paso 3 de la figura C (Esse paso viritas el método dal escaldo para verificar la octamistada.

EJEMPLO C.5 METODO MODI DE VERIFICAR LA OPTRIALIDAD DE LAS TABLAS DE TRANSPORTE					
K		IC, = 51	K., = 25	K., = 10	
	Dunde Harin	500 A	Dalles	H	Totales de Dibrica
. = 0	A	30 31	105 21	0 4	400
- 0	Wacc	① E	1000 21	200 30	1,000
g = 15	Hameyga	⊕ [<u>p</u>	(1) P	nos 5	600
	Totales.	300	900	800	2,000

Cilicolo de R ₁ y K ₁ para las coldas Brass	Citicale de los custos de circulas para las cuidos vacios
$R_{\rm c}+R_{\rm c}=C_{\rm p}$ dends $C_{\rm p}$ represents at correctly as its colds (i.e.,	C ₄ R ₄ ·K ₅ Amerillo-Hosmos
$\mathbf{E}_{i} = 0$ $\mathbf{E}_{i} + \mathbf{E}_{i} = \mathbf{C}_{i},$	= C ₁₁ II ₁ K ₃ = 42 0 10 = +12
0 + E, = 3\(\text{L}\), = 31	Water-San, Antonia
$\mathbf{E}_1 + \mathbf{E}_2 = \mathbf{C}_{12}$	$= \mathbf{C}_{11} - \mathbf{B}_{1} - \mathbf{K}_{1}$
$B + K_y - 31 K_y - 21$ $R_x + K_y = C_{yy}$	- 20 - 0 - 1\(\frac{1}{2}\) - \(\frac{1}{2}\).
$R_0 + 11 - 1$, $R_0 = 0$	≠ C ₇₄ − B ₆ − K ₁
B ₁ + E ₂ + C ₃₂ D + E ₃ + 30, E ₄ + 30	= 23 - 15) 1, = +1
B, + E, - C_	- C ₁₁ - E ₁ - E ₂
$R_0 + 10 = 13$, $R_0 = -15$	+ 30 = c = 15) = 21 = + 14

En el ojemplo C.5, grimoro calculamos el R, y el K, de la tabla. El stempre se establece igual el coro, lo que nos permuse calcular todos tos demás valores de R, y de K, pure caldar llamas. Una vez que conocemos estos valores, podemos calcular directamente los coros de carculto de las caldas vectas de la tabla de transporte, pero un tener que dibujar los circustos de escaldo de tados estas caldas como en el ménodo de secaldo. A continuación, se estos cuelquier como de circuito negativo, dibujariamos el curento de secaldo para la calda vacia que tanga el como de circuito mais negativo, agual que lateimos un la figura C 3 y dissurrallaremos, una uneva tabla de transporte con notacido majorado, qual que anna. Ausque el R, y el K, debas calcalarse para cada tabla de transporte, el método MODE cumita más afaciente que el método del escaldo y tando a utilizarse con mayor fracuencia as la práctica.

La regia de la exquesa novoesta non proporcious una solución saicial e los problemas de transporte, pero una solución que es arbetraria. En la mayoria de los problemas, esto resulta en demasiadas táblas de transporte. Enta fuente de inefeciencia, purocería no tener exportancia después de labor elaborado el ejempio C.4 en apenas dos tablas de transporte, pero en problemas más realistas, digamos con 25 fecasos y 40 demanos, se requería de machar tablas la utilizáriante las regias de la esquesa norcema para obsener una solucida saccal. El métado de la aprenimentido de Vegal (MAV) se desarrelló para unar una solucida saccal. El métado de la aprenimentido problemas la solución inicasi as la óptena. Auregas el métado MAV es más compilicado que la regla de la orquina norcente, en problemas realistas que deben senúverse manualmente, MAV en una ferem macho más peletico de obtaver soluciones iniciales.

El ejemplo C.6 devarrolla una solución micial el problema de transporte de mestro problema anterior. Ai elaborar los procedumentos del ménodo MAV consider la sobla C.6, que explica los pracedes ménodo que se aplican el ejemplo C.6. En el paro 1 del ejemplo C.6, en el ejemplo sa hibera y columna D₁ se complema grumero. Estas valores representan la deferencia espec el como trajurcio resis bajo y al reguiente como unicarso más bajo para cada hibera y columna. En el paro 2, la columna de Horatos tiene la diferencia más grande en la primera interación y en la que se selecciona. En el paro 3, la celch Huntavilla-Horatos tiene el custo minimio más bajo destro de la columna de Horatos y, por le tento, migranesa 600 midades a dicha celch, que en lo máximo posible. Dado que se nagrab toda la hibera de Huntavilla, se puede trasar la línea straverando la hibera para eliminarda de cilicalos poseciores. Con esto se completa la primera accación.

Tana Cá

PASSA DEL MÉTICAD MATE

- Para cada intera y culturas de la valda de acompose, estende la debevencia escre el como de la unidad esta inqui y el agranera como de acadam más impo y espacor la debevencia. Coloque las debevencias y las inferio en una colocian a la desecta de la cabin impo el constitucido de D, 4 las debevencias de culturas un una folora a traves de la parte misense de la mista com un munificación D. demás e represente la capitadad de voces que se la institución este para.
- Seteccione la Salara o la culturara con la Atlantica sufa granda. Si fary originte, enforcione arbitrarascenstr enere valente agradas.
- 3 August tentes continúes como em presidor o la cuita, con el costo esto hayo en la falora o culturas seleccionado at proce a
- 4 Sa los qualidos en que hibres o columno se has agrecio en el puro 5 se prode element esta halera o columnos de de componención possersor en columno adoptivamento construcción possersor en columno adoptivamento construcción.
- 5 Canada les délevaces ao es puntes estreles en el pase 1 propie solamente que la sua habra n'una antenna, no es una de una amanda fuera de la común crare camado Departo, corta del fund del present e alcado la délevacem que amateu practica de hacado y comunio.
- & Regions al piace il y committenta que les confides de teste, les felleus e colormes hayas sedu neguadas.

La medo por la que el estado MAV da como resultado mejores minerones intendes que ja regla de la requisa nerrocare es que ésa no toma ou consideración ninguna información de couso cuando se determina la sofución micial: las unidades se asignan arbitrariamente en una diagonal noruesto e independientemente de los contes. En el método MAV en cambio se aplica un principio de costo de oportunidad. En cada stérición, la diferencia entre el costo unitario más bajo y el signiciate en el costo de oportunidad de so asignar unidades a usa futera o colomna. Al neloccionar la diferencia más grande, se evita el stayos costo de oportunidad. Al considerar los costos de asignarciantes abertanteses, el entindo MAV da como resultado soluciones stagues titaly buenas que 6 veçes son ópuenas, paracelarmente en problemas simples.

PROBLEMAS DESBALANCEADOS

El ejemplo C 4 nivolució un problema donde la custidad total de anidades por embarcane de las fisemes, es essecumente apud a las madades requeradas en los destinos. La que se como un problema de transporte dalamendo y no es estrado encontrarse con un problema de transporte desbalamendo, donde la camidad de unidades que se puedes embarcar de las fisemes, excede at mimero requendo de los destinos o viceversa. La figura C 2 es la cabla de transportación optimal de un problema de transportación desbalamendo de este tapo.

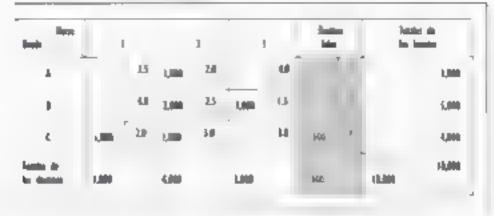
Se attroduce en la tubia una colonian de destato ficticas para considerár la diferencia entre las decesadades de destato y los embarques de las huestes. Observe que el costo de embarque de cualquier fueras ficticas de destato es cero, la fanca futcido que tiete el destato ficticio es balancem el
problema. La interpretación de las 2,000 madades de la facene C al destato falso, es que no se atibarcarán 2,000 unadades de la capacidad da la facene C. La columna del destato fictico, por lo tigito tienen el mismo propósito que las variables de bolgora en el método atroples, nodos sos demás
procedimientos de volución (la regia de la esquem norceste. MAV el método del escalón y al método MODE) utres amitirados se siguen para resolver los problemas de transportes desbalanceados, La
interpretación de la solución fami es estactamente la dissum en el cano de problemas balanceados o
desbalanceados, con excepción de la interpretación correspondeste a la bilera o colonnas ficticas.

DEGENERACIÓN

La degeneración es otra dosephoación que se puede encontrar en los problemas de transporte. La caondad de celcius ocupadas en una sabia de transporte debe ser ajual as número de fuentes más la caondad de descinos menos 1, por lo tanto, en el ejempio C 4 todos los tables de transportación.

FIGURA CZ

Un PROBLEM DE TRANSPORTE DESMANCEMO



nempre tenún cinco celcim ocupados (5 fuerre \pm 5 desirano \pm (\pm 5). Aparece la degeneración cuanda hay menos de esse número minumo de celcim ocupados. La degeneración, se está presente, superfiere con el mazo de los carcamos de escalón y cuandos se stalura el método del escalón, o impusibilita los calculos de θ_i y de θ_i se se stalura el método MODI para vereficar la optimidade de las tablas de transporte. Por lo tanto, se requieren procedimientos ospeciales para manifest entre problemas

Si buy degracración en la sobación mecial de la table de transporte después de emploar el métado MAV o las reglas de la esquasa necesaria, se asagua un cero a una de las celdas vacias. Esta tráda es, por lo general, una que crea una cadena comunua de celdas ocupadas quendo se recurre la table de transporte desde el norcesse basta el sursese. La celda cera se trata como una celda neupula con cera unidades ocupando la celda casada se debujan los carentes de escarión o se calcula R, o R_p. Esta en antilogo a que la variable esté un la solución, para con un valor cera con el método simples. Esta stampulación son persone completar sucutra varificación de optimistical, ser modificar la materialeza del problemo de transporte.

Canado la degeneración ocurre en las tables de transporte ente allá de la relución inicial, se utiliza un procedentecito fageracione descano. La figura C 3 que esta las tables de transporte x, y 2 de un problema de transporte donde lasy degeneración. Observe que la solución jencial de este problema terar sea celdas ocupadas, exactamente el minano requerado (3 finemes \pm 4 destigos \pm 1 \pm 6). El circurio de escaldo de las celdas San Osego-Senale transprosema en la table de transporte θ_{\pm}) tieno el costo de curcumo más negativo de cualquar celda vacía de esta table y debe desarrollarse una volución inejerada a parter de este circumo. Recuerde que grameiro identificamos el migaero quía pequeño de modados en las celdas negativas (5.000 modados) y extruces restamos este número de todos las celdas negativas y las sumanos a todos las celdas positivas de todos el curcumo.

Nortitabilidade, este procedomento buce que una celda ocupada pare a cero midades, pero en ente circuito tento las caldas Masan-Sentale como Checapo-Durveo se tacon cero, in que cama que la soincido en la tabla de transporse 6 2 ses depenerada, una condicido terrequiste a sis empate para las variables de salida en el mitodo simplas. Manejamos esta anuación depenerada en el método de transporte asignando curo unidades a cualquiara de las celdas inducatas a cero madades. En la figura C 3, el cero se migras ya sea a la celda Minna-Sentite o a la celda Chacago-Denver El cero se trata entonces como um celda ocupada, puro cua cero unidadas, al aplicar ya sea el método del cacaldo o el de MODI de veraficar ha tablas subsecuentes de temporte en función de su optimisticad. Tedos los destais procedimientes del método de transporte se siguen como mites.

Cuando se eliminan más de dos ceidas ocupadas, debe emporte más de on cero para superar la situación de degeneración. Agregos suficientes ceidas cero al mimero ocupado de ceidas, de quantos que las exidas ocupados sos somal al mimero de facuna, más la casuadad de decursos, mesos

1	Page 1	1											
			G	are in the	-		'	_		- La	apus de proi	tyl-	
	- 1		1	J.	4	3			-	1	1	4	I
ď	-	1191	2300	5231	1254	225)		4		-50	13	200	100
ŀ	1	500	100	-	380	254	- 3	1	110	- 1	250		59
	C	UM	HAD	Hilli	200	191		[]	M	1	l l	IM	5h
	P.	700	H	-	250			2]	=	l l	MB	191	100
	1	USB	150	230	175	266		£	1	388	an I	724	Н
	Prop 1	1	E	ates de tra	_		. 1	-		t-	des de traba		
	- 1		1	i	4	3		Γ	1	1	J	1	1
. '	6	1	+50	н	IIII:	50	1	4	+	150	- 16	400	36
	υĵ	- 00	- 1	289		1	- 3	1	40		-100		-+
	(]	50	9			-			-10	- +		+	-
	• 1	200		100	N.	50		• 1	- 100		100	14	-10
	11		300	- 10	(2)	-80		11	-	209	100	- (25	- 46
	Page 1	i	ti		#								
		- 1	ì	1									
ď	4	+	144	- 8		-							
1		150	-	306	-	-4-							
	Ç	100	-		+	-							
	1	-114			38								
	1.1	-	190		- 75	-10-							

Las celdas cero del paro 5 de la figura C 4 indicata estas auguaciones

Adjust	مخاصم مسا		Adgración Spiling				
	Control do		Contra de	Costos de procumadosis			
Term	trainje	Term	- Arabaja	(de la primara table)			
A	+ 5	A	5	4250			
p.	2 4 0 7		4	1600			
€	2 5.40)	E	1	100			
D-	2	D-	2	100			
6.		6	2	190			
				Como tond 1958			

PREGUNTAS DE REPASO Y ANÁLISIS

- ¿En qué parte de la tabla sémples éptena se encuentra la solución a la programación times??
- ¿Déude estis les practos nombra en la tabla simples. óption?

Stanta Bala

•			30	-80	М	-MC	0	0	0	
	SOL	100	E,	I,	Δq	Au	B ₃	S,	Sa	4
40 44 0	X ₁ A ₂ S ₃	77 27 38	355	0	14s -4s 14s	0 1 0	He He He	0 +	0	
	2	-98M -5,386	-Indel 30	40	9444 20	М	+20	М	0	
		eC = 8a	75M 30	4	TgM 4 (0)	à	%Mt 20	-MI	0	

(Les problemes LP-A, B, C, D, E, F, G, H, I y J se encountres al final del capitalo 6.)

- 4. Remarko LP-A utilizando el matento stemples, ¿Cuál es la solución óptica»?
- Remeive LP-R utilizando el mátedo alepho. ¿Cada os la solación óptima?
- 6. Resselva LP-C stilitzando el método résples. ¿Cuél es la solución óptima?
- 7 Resoutes LP-D utilizando el miltodo alaquiro. ¿Casil os la solución óptima?
- Remeiva LP-5 militando el método nimples: ¿Calil os la solución óptima? (Superencia: conviarsa la función objetivo a casasvos.)
- 9. Remaire LP-O utilizando el metodo simplez. ¿Costi es la solución óptima?
- 17) Hamaba LP-H milimada el mitodo ataquiaz. "Cull es le solución óptique?
- 11 Remeive LP-I etitizando el entrodo atraples. ¿Cuill es la solución óptima? Interprete actalmente el agusticado de la solución.
- A continuación unti la definición de las variables y la dition table (óptens) del problems LP-A.
 - a. ¿Quil debené hacer la gerencia? En etras polabras, pero generos sorsan las decisioque en la gerencia, ¿cuill es el significado compteto de los valores X₁, X₂, S₁, S₂ y Z un la tatin dyname?
 - b. ¿Cuál es el significado de cade elemento de la bileca (C = Z)?

X, = acres de maiz por plantame esta tomporada

X, = unus de trigo por plantarse esta temperada

3, w mens de tierre no militade adequada pera meta

S_a = acros-gres de agres els utiliter

Z = differes de willided por temporada.

	Maria Real									
<u> </u>			460	290	0	Ö				
	STEL.	11296	, X,	H ₁	15, 17	6,				
0	I, I,	100 200	-	1	1 -15	9 2				
	2	403,000		250	23	300				
_		(C · 2)	1	0	25	900				

- A continuación apareces for definiciones de los variables y la última tabla (óptima) del problemo LP-8:
 - a. ¿Qué deberá hacer la gerencia? En cirna palabres, para quieses toumo las devisiones de la gerencia, ¿cuill es el aguificado de los vatores de X₁, X₂, S₂, S₃ y Z de se solución óptima?
 - ¿Cutil es el significado del elemento de la hilea. (C Z)?

Tame drawn.

£]		-6		М	М	0	0	
	SOL	3130	X,	I,	A.	A _a	5,	S,	d
0	5,	1499	0	0	1		1		
4	3.	-	+	0	D.	-0		- U-	
4	X2	7==	0	l l	١	, D	I .	- 01	
	Z	30,400	- 6	-16	- 1	Ó	4	0	
		(C 2)	Ó	0	M+0 :	-10	2	0	

- A contresección appreçen los definaciones de las variables y la última table (óptima del problome LP-P.
 - a. "Qué deberá huter la gastacia? En otras pulabras, pura quienes tornas las decessores en la garcacia, "cuil es el agraficado de los valores de X, X, S, S, S, Y Z de la tabla éptima?
 - b. ¿Cuái es el significado de cado elemento del rengión (C.Z)³.
 - X libras de avous conto abmesto por cada cabeza de ganado por día
 - X2 = libras de maiz como alimento por cada cabeza de ganado por día
 - 5. voudades de maneral sus veilurar requendos pora cada cabeza de ganado por día
 - 52 el colorias sus utilizar requeridas por cada cabeza de ganado por día
 - 5₃ = unidades sen unitarar de visamines requendas por cada cahera de gasado por día
 - Z = continua diumas de utilidad por cabeza de ganado

COURTS THE A

Ç.			10	6	М	M	М	п	0	Ш	
	900,	0.96	\mathbf{x}_i	T _d	A ₁	A ₁	Au	ji,	9,	5,	6
10 0 4	X, S, X,	17.5 730 13	0 0	0	Ngo Ng Nga	New Years) 1 0	Van Ve Ve	Vago 46 Vgm	1	
	2	346	(ú)	-6	4-	ν,	Ð	Yes	4=	0	
		(C - E)		0	No.	У <u>—</u> М	0	Yes	V=	O	

- 17 En la signiente pilgina aparece la volución por computadora al problema LP-P proporcionado por el Prem Computer Library.
 - a. ¿Qué dehect hacer la gerencia? En otras palabras, para sos tomadores de decisiones de la gerencia, ¿cuit en el aganticado de los valores de un variables de decisión, de las vanables de holgura y de Z en la solución ópuras?
 - Dati es el significado de cada valor en la sociado de ambisis de sensibilidad de la notación?
- 18. A continuación apureces las definiciones de las variables y la última tabla (óptima del problems LP-G:
 - a. ¿Qué deberá hacer la gerencia? En otras pulatras, para tos que toman la decisión en la gerencia, ¿cuál en el agradicado de los valores X₁, X₂, S , S₃, S₃, y Z en la tabla óptima?
 - **b.** ¿Cutil es el significação de cada elemento de la bilera $(C Z)^2$

X₁ = cantidad de villvalas de compuerta para producir por semana

X₂ = cantidad de válvadas cónicas para producir por semana.

S. - horse del departumento de fundación sin utilizar por sexuana.

 $S_x =$ horas del departamento de magninado sua utilizar por servana.

 $\mathbf{S}_{t} = \mathbf{buras}$ del departamento de forja sin utilizar per semana

Z = dóbres de utilidad por semana

*** SOLUTION ***

VARIABLE MIX	SOLUTION
X 4	3000.00
X 5	3000.00
20 10	4000 do
X 9	7000 00
\$1	0.00
X 3	12000 (0)
Xii	2000 00
Z	176100 00

*** SENSHIVITY ANALYSIS ***

formers and extremely described the companion of the contraction of th

CONSTRAINTS

CONSTRAINT	TYPE OF CONSTRAINT	SKADOW PICKE	RANGE OF IUS POR WHICH SHADOW PIUCE IS VALID
L	< 0	0	15000 - + NF
1	< =	1	100000 (370000)
3	< +	0.3	15000 68000
4	>=	5	7(800) (60(0))
	200	51	5000 1000
6	>-=	4	0 1200
7	>=	4.9	7000 RRXN

NOTE: THE SHADOW FRICE REPLESENTS THE AMOUNT 2 WOULD CHANGE IP A CONSTRAINT'S RIS CHANGED ONE UNIT

DECISION VARIABLES.

.

NONBASIC AMOUNT 2 IS REDUCED GHAVE OR INCREASED VARIABLE ONLY POR ONE UNIT OF X IN THE SOLUTION

4000001
0.5
2.4
2.5
19
1.7

PROPER TRALA

(.000	2,600	D	O-	0	
	SIGN.	PERS	Ξ,	X,	3,	5,	S,	
,II(II) 2,800	4114	16 6 8	0 1 0	0 0	1 0 0	% % 0	Mar Mar Mar	
	Z	31,600	:,000	2.600	-0	225	70	
		(C - Z)	0	0	0	225	70	

Militado de fransporto

19 a. Otilize la regia de la caquina acroeste y el método del escalón para resolver et problema de transporte que se assestra a contratración.

1	ı	2	1	locales de la locales
	24.00	9.4	\$9.36	300
h	8.99	LTP .	6.00	300
· e	LID.	(1)	-Life	411
Tembro de las destante	389	500	hill .	1,000

- b. ¿Cost es la solución operna?
- a. Interprete el regurficado de la solución.
- 20. The Apex Company produce examinamentors extension para distributions exteriors the day february from a Admin y San José Apex tions cusaro almacenes regionales jeneralizados en Dallas, Santia, Piadelfía y Clucago. Los requeramentos mensales de los almacenes, los expecidades mesmales de las Obricas y los costos unitarios de transporte sor;

Pilirian	Cuparidad managed da in differen (mateur)	Person	Destro	Corio do trumporto por entind
Antonio	2.000	Adam	Dullin	516
Ben Jord	3,000		Soutie	40
			Pilindelfilia	30
			Change	116
		See Jest	Datte	50
	The same in column 2 is not a second		Sentile	15
	Construction dir		Pilludel Sa	45
	has minuscribed		Clumps	33
Almerko	(veridadiya)			
Dalton	1,300			
Santh	1,390			
Piloshillio	1,400			
Chicago	1,100			

- Utilice le regle de la esquisa souteure y el saétodo del escalón para resolver el problesia de transporte que se menciona arriba.
- b. ¿Cuál es la solución óptima?
- c. Interprete el significado de la solución.
- 21 a. Resnelvo el problema LP-F utilizando la regla de la esquina novoeste y el método del escatón. «Cnál es la solución óptica." Imerprese es significado de la solución.
 - b. Remeiva el problema LP-F unitzando los métodos MAV y MODI. ¿Cuál es la solucida detima? Interprete el significado de la solución.

Contract 7

(1) n. 8,044 cascos; h. \$796,356; c. \$160,000; d. \$108.34. • (3) h. Remodelar ia nenda, c. \$-5 mi-Benas: \$.5 millenas; a (\$.3) millones. * (\$) b. Construe planta grande. c \$10 millones. \$ 5 millouns, o \$3 millenes. • (7) 4.2 mles. • (7) Ratribucada = 13.6 mles., ruma et edificio • (11) e. San Autouio en el Allo I. Dullus en el Allo 3 y más allá; b. San Antonio, 0 — 6,500, y Dullas 6,500 + (13) L_{ac} X - X₂, X₃ - X₁₁ = contained de vages annalmente de la subestación i (1-2, 1 y L_{ac} al Contro Countries j (A. II y C): Min $Z = 4 X_1 + 15X_2 + 21X_1 + 31X_2 + 22X_3 + 16X_4 + 31X_4 + 31X_5 + 31X_$ $1 X_7 + 29X_4 + 24X_6 + 14X_{10} + 25X_{11} + 29X_{12}, X_1 + X_2 + X_3 \le 1.000; X_4 + X_1 + X_6 \le$ 2.000; $X_1 + X_2 + X_3 \le 1.000$; $X_{10} + X_{11} + X_{12} \le 2.000$; $X_1 + X_2 + X_3 + X_{15} \ge 1.500$. $X_1 + X_2 + X_3 + X_{11} \ge 2.000; X_1 + X_4 + X_4 + X_{12} \ge 2.000; L_1 X_1, X_2, X_3 = X_{12} = canadid$ de vinges annotmente de la indicatación y (2, 2, 3 y L₄) al Centro Contiduycines y (A, B, y C): Min $Z = 4.X_1 + 15X_2 + 21X_3 + 31X_4 + 22X_1 + 16X_4 + 11X_1 + 29X_4 + 24X_5 + 26X_{10} + 17X_1$ $+ 32X_{12}, X_1 + X_2 + X_3 \le 1.000, X_4 + X_4 + X_6 \le 2.000, X_7 + X_8 + X_6 \le 1.000, X_{10} + X_1$ $+ X_{ij} \le 2.000; X_i + X_a + X_b + X_{in} \ge 1.500; X_i + X_i + X_a + X_c \ge 2.000; X_i + X_a + X_b$ + X₁ ≥ 2,000; c. L₂ Z = 90,000 mytynos aquales, L₃ Z = 86,000 mytynos apyyles, c. 1,000 de 1 a. B, 1 500 do 2 a C. 1,000 do 3 a A, 500 do L, a A, 1,000 de L, a B. y 500 de L, a C → (17) LS₁₀ = 0.895 LS₂ = 0.834 Kanaga City to gredient jobre Atlanta created or toman on consideracuón tumo factores acondimicos como cualmervos.

Evelturo 8

45) Disponeidos física A. \$1,970 por usas, disposición B. \$2,000 por stan, se prefiere la disponeido física A. * (7) disponeidos física I: 727.2 miles de para assulas, disponeidos física II. 729.4 estado pies atrustes. * (fi) (A., (B.C.D), (E.F.O.H), (L.J), 12 antinesones de trabajo, 97.2% * (£1. b. 0.313 histotos por utidade e 3.51 ortaciones de trabajo, 4. (A.B.), (C.D), (E.F.O.H), (G.J), 87.2% * (13) A. (A., (B.C.D), (E.F.O.H), (L.J), cantro cintros de trabajo y 32 estaciones de trabajo, 97.2% * (£5) A. (L. intercentable luginos com B y F.

Capitulo 9

(1) $Q_{11} = 144$ ampleadon, $Q_{12} = 74$, $Q_{11} = 30$, $Q_{12} = 161$; $Q_{21} = 90$, $Q_{22} = 70$, $Q_{22} = 20$, $Q_{222} = 180$; $Q_{21} = 104$, $Q_{22} = 100$, $Q_{23} = 40$, $Q_{24} = 244$, $Q_{24} = 60$, $Q_{24} = 70$, $Q_{24} = 20$, $Q_{242} = 70$, $(3) = Q_{24} = 220$, $Q_{242} = 150$, $Q_{24} = 210$, $Q_{24} = 210$, $Q_{24} = 210$, $Q_{24} = 201$,

Cartrino 18

(1) a. 5.207 52; b. 11.441 16; c. 117 17 • 43) a. \$1.226.953 30; b. \$102.956 30; c. -3.4 dim. • (5) BOQ so reduce 15% y TSC so incremente 27% • (7) a. 5. .639 778 burriles. b. \$. 45,236.88; c. .60.3 dim.; d. 25.819.89 burriles. • (9) a. \$2.063., 74.80; b. 1.275.90 ventages, c. 9.3 dim. • (13) a. 812.5992 cape; b. \$220.959.60; c. 707.27682; d. \$219.156.86; c. 10, abcover = \$1,002.82 as ato = (13) a. 96 coperates; b. 17.46. • (15) a. OP = \$120.800; b. SS = \$20,800. • (17) a. SS = .50 anciodes. b. OP = 1.150 unidades, c. SS = 31.6 unidades. d. OP = 1.031.6 unidades. • (19) a. T = 0.0632 abov. cs. decir 23.1 dim. b. TSC = 41.434.17 • (28) a. 300 occurs, b. EVPI = 3.600. • (23) \$400.000.

CAPITIES 15

(7) Fabricar. TC_{mages} = \$502,500; TC_{mages} = \$493,500. • (9) a. Fabricar en casa. TS_m = \$1,160,000; b. Diamond Ltd. 0-43,694.90 quintides. Chango West: 43,694.90-49.797.2 aundades. Fabricar en casa. 49,797.2 o más cundades. • 151) b. Presentar propoesta para en casa sed medas de financiamiento. Si gasan el contrato deben desarrollar un producto conserval: c. EV = \$-72,100. • £13) (.a)if cación Sanstreg = 0.754, calificación Pinanestic = 0.730, calificación Hatuchi = 0.780; Hatuchi es el proveedor preferado = (£5) b. \$00 mindades en la seminia. 1 y en la seminia. 2 = (17) a. = 8,100 unidades de 1 a. D. 7,000 mindades de 1 a. E. 1,000 mindades de 2 a. A. 15,000 unidades de 7 a. B. 13,000 mindades de 2 a. E. 11,000 mindades de 2 a. F. 8,000 mindades de 3 a. A. = 2,000 mindades de 3 a. C. b. 287.700 = (£1) a. £3.5 sa decir 24 consideres. b. \$600,000; c. 43 consideres d. \$425,000.

Capitumo 16

(3) s. Los remedios están clasificados en esta orden capacitación de supervisores, rotación de puestos, correquecimiento del puesto, y permiso fuera del trabajo, * (11) s. 6.27 minutos por cien cursas. 5. 76.56 escimos de carsas, c. 31.568 por cuento de carsas. * (13) s. 1. 0. 0625 minutos. 2. 2.8. 25. 3. 180875, 4. 0.65000; b. 1. 0.12219 minutos, 2. 3.51563, 3. 3.61831, 4. 3.65000; c. 0.2083, d. 9.986 minutos, * (15) 400. * (17) 2.73. * (15) a. 4.007 minutos por producto. 5. 4.7. 4 minutos por producto. * (20) s. 58.913 por unidad; b. 5. 782.62. * (23) s. 18.55 minutos. 6. 297.6 minutos. es decir 4.96 horas. * (25) s. 77.55 minutos. 6. 4.715.7 minutos. es decir 78.595 horas. c. 85%, y. 4.312. minutos, es decir 71.868 horas.

Celturo 17

(b) n. (7995) b. D 905 → (3) n. 0.8658 b. 0.9351 → (5) No. el PCI debe ner ≥ 100 para procesos de producerón que tengun la capacidad de camplar con los requestos de tos requeramientos del clienta. → (7) 0.063 outras.

Cuelturo 18

1 O y 7 70% * (3) a. 2 5% b. 0 y 5.812% * (5) a. 0 728 y 9.272% c. La cantidad de fallas académicas se está reduciéndo. * (7) a. 31 46 y 12 54 pulgadas c. No, la media de la muestra en palgadas es erráncia y el proceso está fuera de control del tudo alto * (9) a. 11 6. 7 y -2.363 horas c. St. el proceso parece estar en control, autique cuertas amentras están más aljá de los idinates pero no parece que haya susaciones fuera de control. * (11) a. 15.9° y -6.09 onzas. b. 0.793 v 0.207 onzas. c. Las gráficas indicas que la variación de muestras esternas y la variación de muestras estarnas está en control. * (13) α. ≈ 19. 29 β ≈ 9.16% * (15) a. n. ≈ 95 c. ≈ 2. AOQL ≈ 0.99 × 17). No rechace el lote p. ≈ 2.5% y enterio de aceptación ≈ 2.563% * (19) Rechace iote p. ≈ 0.5% el criterio de aceptación ≈ 1.3.8% * (21) No rechace el lote. 54.5 tonoladas caen dentro de los criterios de aceptación de 54.423 y 55.577.

CAPITULO 19

(f) Actividad F praeha de carapo, está completa y está con adelanto de 2 semanas sobre el programa, la actividad G, diseño de producción, tiene un atraso de 2 semanas = .3: Los pregos de transistores para producción se empetaron con sei tito de retirato, están aproximadamente un més atrasacion contra el programa, y se proyecta que se entrega en 2 meses posterormente. El chaso de
producción se inició con un mes de anticipación y está con un adeianto de un mes sobre el programa y estamos proyectando entregar en plazo, = (5) 10 acranas, = (7) La enyectoria b-d-, es la trayectoria entica, 33 días, = (9) d. La trayectoria b-d-g-a, 42 días, = (11) d. La miyectoria b-d-f-g-j-k.

V2 días = (13) a, 17 17 b, 694; c = 83, = (15) Diración de la trayectoria = 53,66 días, variación de
la trayectoria = 2,610, = (17) e, Trayectoria b-d-g-a, 42 días, f = 0,005,9 es decir 0,5399; = (19) Trayectoria 1, = (21) Los actividades aceleradas b.g. e y, 36 días, miestas de 5,700

Certus 20

(\$14.5 migratus per barg. • Ch. p. 18.63 materia. h. 146.4 pero completion • ch. 70 spilos. \$360.55.
• (7) materia materialistic pro-terror copp. 2 materia, conto especiale de cota política en \$2.500 per mai. • (8) f. lives a color materialismento pro-terror codo dif. 200 milio. conto especiale de cota política no de \$30.67 per copo. 200 milio. • (\$15 p. 0.50 * (\$5) per copo. 200 milio. • (\$15 p. 0.50 * (\$5) per copo. 200 milio. • (\$15 p. 0.50 * (\$5) per copo. 200 milio. • (\$15 p. 0.50 * (\$5) per copo. 200 milio. • (\$15 p. 0.50 * (\$5) per copo. • (\$15 p. 0.50 * (\$5) per copo. • (\$15 p. 0.50 * (\$5) per copo. • (\$15 p. 0.50 * (\$15) per copo. • (\$15 p. 0.

Artimoti C

(1) Discour conte es totals. 3. + 46 ™ 3. 4. + 12 % Z + 14 % 25 + 13 € Discour conte as ex-Agresson, N., contract v. S., contract v. (St. R., o. 175 common de patrones de tratado do promos contract. N. 171 commo de garbono de facilido hagoro. S. o O caprocidad de aspecto que probaso. No o O toche de primary calculation are statum Z = 0.050000 for obtained in maximum gain various + (7 + 3) = 0.00 translation. the series, X, a TO translation for green, X, a 0 year to good constrained: 40% for constrained series. 5, a 100 per la gar la comutat de grave en el concreto escente el respondo de 10% en 100 comhains, Z = \$40,400 come and do in some a do in grown during > 19(4) 30, 4 to Missain compared para producene a la acomona. Xi 🕒 🗗 ell'estra compananna a producene par cennana. Si 🕒 16 horsa de capacidad que ambase de finada são por armana. Si, « O borno de capacidad sas visitade de mogenerals per comme. 5, < 0 terms de caperated de forjes un anten per crease. y Z < \$30,000 makad pro granca + (\$1, \$1 - Million) bloop do tano \$1, 4 Million) qui ploya de referencies A. a (Gladiffi hitera de afficieres. Z o \$170,000 S. S. y S. a G. v (\$5); a Principle - 75 commo de المن المنات وحين مستحدد حدير مناسلها على مستجيع على المناسبة والمراسعين على ماساط على مرسطين parallely fig. \$15,000 per system of architects and also conjuncted at management of conversations of such to linda dependita il X (II). X (II), panger mate republica mate de la selecció aptica. S to any manufacture and which decreases on interest on 47 TV arrangement of 47 the state of the same of ng de manchelo edicianas que un prodo encontrar. S_{a c}o di SAA aguada o que la exhibit artical de ancrements on \$ 0.00 per curb gains de inche adicuntat que us pando expostere < 0.05c a 3 deixe 1900 and all the second of the contract of the second of the se na senará el limes mátamo, y la grava esperá en 100 aquelados por engrany del limes meneno In IL 186, IL 180, pulgas mate variables audit de la calculat agenda, IL 1 🙄 regionar que el 196. to diarro as reduce un 2 differen par cada manifeda allecanad de aceromento en el travar maxemo de la grana. S. 70s capadica que el como diarres no capitagrá in el llunga estrano- de grana se reduce 🗈 (\$7) a. Co la fillera di la contracca. 2 (\$50 y \$400) unaggio a les giorgenes (la [2] de la fillera d 2 op philippega 1200-1200 y 1200 mediada a las alaupeana A. C y D. de la Olivery 1 a carbay. mile 4.000 y 7.000 vinebalies o les abienceles A. y B. b. Les videble de la vencule de soulvercemen. expressing to complete the contract of I gain we contract and I and I which the I is I in I in I . Minimato. Per aporgio al 1 m la minima momenta agrafica que a la capacidad de la Minima l er abannamen de 19,000 a 19,000. Il as sedamen de 81 ° 000 a 5 °% 990 % e a la capacidad de majore de 15,000 a 14 999. Zi or communità de \$177,000 a \$177,000 to Las valore de la carcela de las resultan de decuada repressanta la cambidal de cambio en Z, es se astrolace e la estante il carial de una resulte un bisco. Per apropio, a entretrosco elitardo a embescar ena cambal de la filòres I al absento A. E se agraphique de 5. 77 AGO y S. 77 AGO 40. + (195 De المنابعة با بلا بالمنصلية لو مشارسه 100 و 1 منطقية لو ميلونسية 100 ويوسيكم بالربيسية وا tengen 100 etabata al disenso 2 de la banto (anticoper 200 etabata al disenso , y 200 eta archive al disease 5 of cours and de ambanges and de \$546 × (\$2) أنف أن الموضوعة del preblema والموقع 17 × (23) c. La place de Asiane delle emberce 400 sammes a Chicago y - 200 a Nurve York. La planta di Pano ambascasta 100 menuna a Chicago, 1,000 e Dubin. 200 a Duver y 500 e San Junt et como commet de contrargam meta de \$191,000 + (35) Expres enforcema desenas alternatron a cuiu protécum. Una refereira ca, da la pignia A profungar 70,000 librar al alegaria e, de la planta II renturque 40,490 bitros al abancio 7 de la planta C renturque 40,690 bitros al abancio. 2 of costs agreement the configurate specifier 14.0000 in 1870. Acquire a Asia of provincia 2. Bure of prospecto 1. Call al prospecto 3 y Dec al groupesto 4 el creato de la augustata mei de 8, 275

Assgarantiente de la calidad - Sistemas para asegurar el control de calidad en todas las operaciones.

Atributes En control de calidad, construirios de un prodacto que na clasifica en una de dos casegorias: defectacas o no defectacas.

Automotivación Integración con fines estratégicos de un zengo completo de descubrimientos científicos avancados y de Ingeniario en los procesos de producción.

Antonochio dura Uno de resquireria astronicio que se difficil de modificar para otros productos.

Automotioneión illerible. Utilización de migeinos entomotizados impulsados por computadoras que fácilmente se suprograman para ceros productos.

B

Benchmarking Práctics de establecer antindares de desempolo internos mediante el estudio de empresas de clase mandial respecto a la forma en que operas sus asgocios.

literas duraderes de canamas. Producto que emplem directamente los consumidores y que se espera que lengué sea vida de por lo menos tres años.

C

CAD/CAM Disello seistido por computadore y munufactore saistido por computadore.

Cajón Unidad principal de mudición de tiempo en un sistema de planeación de requerimientos de uniteriales; por lo goteral, una semana.

Calidad en la furnito Asignación de la conjunciónidad de la calidad de los productos a los trabajadores de la producción, que se supera produccan componentes de calidad perfecte suten de que essos componentes as pasen a la niguiente operación de la producción.

Califold premedie de solido (AOQ, per sus sigins en inglés). Porcentaje promedio de defectaceos en totas que seles de um estación de inspección.

Calificaciones de curcanis. Se oraples para reflejar la desvebilidad de tener un departamento carcano a otro.

Cambles a las éréques planaules. Informes que muestras la forma en que dabarían modificarse los programas de évidence plareadas para permitir una extrega más tempenas o pomerios para su cancelación o por un cambio en la camidad.

Canal Libes de sepers en un sistema de servicio.

Canalin. La cantidad de líneas de espera en un sistema de servicio. Un sistema mentocanal timo solumento una línea; un sistema multicanal tiene dos o más líneas.

Cantidad de podido Cantidad de un material que se ordona cada vez que el inventario se resbunteza.

Cantidod remainies de pudido (EOQ, por sus diglas en inglés) Cantidad de pedido óptima que minimiza fou custos de almacementiento totales anuales. Cambinal factible de podide económico En problemas de descuestos por cantidad. Un EOQ calculado es factible si el EOQ se puede adquirir al costo de adquisición que se utilizópara calcular can BOQ.

Capacidad de la tam de entenda. Medida que perrate que diversas tasas de diversas entradas se conviertan a una unidad común de medición de la entrada.

Capacidad de mentendadento Capacidad de dar mantenimiento a un producto.

Capacidad de producción Rimo máximo de producción de um organización.

Capacidad de survicio La velocidad, costo y comedidad de reparaciones y mantenimientos.

Capacidad del proceso La capacidad del proceso de producción para fabricar productos destro de las expectativas descudas de los cilicates.

Capacidad práctica máxima. Caudat de salida obtenido destro del programa de operación normal para turnos distrios y diss por munica mientras se ajustan instalaciones ineficientes de also como.

Correctorásticas Los rangos o ouracterásticas especiales que llamas la associón de los clientes. Por ejemplo, los fronce do potencia de un automóvil.

Canalad Taxo on its que un genors al efectivo mediante la venin de productos.

Candid de milida. Cada producto o servicio de un sistema de conversida.

Cicle de leventuries — Actividades de dissección de una necesidad de material, de colocur un pudido, esperar a que se estregue dicho material, recibir ese material y utilizario.

Ciclo pullido-antirego. El tiempo transcurrido desde el momento en que un circute coloca un pedido hanta que el cliento recibe la ordes.

Circuio de calidad (circuio QC, por sus algias en Inglés) Gespo prepario de complesdos que de munera voluntaria y periódica se retinen para analizar y resolver problemas da producción y calidad.

Climate como puralidarante. Escinte un alto grado de involucramiemo del climate en ente tipo de operación de servicio. Los bienes físicos pueden o no sur una parte significativa de ente servicio, y los servicios guaráns ser o específicos o estadar. Las ventas al mundos um un ejemplo de ente tipo de operación de servicio.

Climite camo producto. En ente tipo de operación de servicio, los clientes estás tas involucados que de bacho el servicio se realiza sobre el cliente. Los bienes físicos pasdes ser o no una parte significativa de este servicio, y gesembacate los servicios sos específicos. Ejemplos de este sipo de servicio sos los saturas de belinos, las clinicas suddiem y los hospitales, sel como las sastrerías.

Cliente interno La siguisme operación de producción.

Cudificación de bajo nivel Codificación de material en el nivel más bajo que el aumonal aparece en cualquier estructupa de producto. Coeficiente de correlación Medida que esplica la importuncia relativa de la relación entre dos variables.

Coeficiente de determinación Medida de la precisión esperada de un prendutico y aignifica la cantalad de variación en una variable explicada por otra variable.

Coefficientes gerenciales Técnica de planeación de la capacidad que describe los precesos de decisión de los gerentes individuales.

Coichém de cupacidad Castidad adicional de capacidad de produccido que su agrego a la demanda esparada.

Composión de cines mundial. Cada producto o servicio deberá considerarse como el mejor de su close por sus clientes.

Componente. Parte que un incorpora e un etamble.

Componente reduminate Componente de respuisto incorporado a una máquina o producto.

Catapanante de servicio. Meteriales que se dessendos como artículos finales para ser ordenados a los centros de aervicio para ser stilizados en la repuración de otros artículos finales. Heten materiales, por lo general, también ticnes demendos dependientes que se encambles en otros componentes de mayor nivel.

Comprederes finitesses : Emplesedes que protendes ser climtes pero que de hucho vigilar la calidad de las survicios de nível mundial.

Compret. Proceso de adquisición de materios primas, purtos adquiridas, maquinaria, cuministros y todos los demás bisans y servicios que se utilizan en un sistema de produccido.

Confishitidad Capacidad de un producto de desampelares tal y como se espera bajo condicionos normales sin una fiscuencia excesiva de falla.

Confishibled de les componentes. Probabilidad que un sipo de componente no falle en un puriodo dado de tiempo o un un cierto admeso de pruebas bajo condiciones normales de mo.

Confluidided del ristema (SR, per sun algina en Inglia). Confluidided combinada de todos los componentes que interrection en uno máculas.

Contribilidad perpetus de inventurios Sincos en el cual los registros de almacén se acusalizan continuamente conferme los materiales se recibes o se entregas del inventurio.

Contro por elclus Verificar la exactitud de los registros de inventurio contando periódicamente la cantidad de unidados de cada manerial.

Control astadístico de procusas (SPC, per um algins en Inglés) Utilización de diagramas o gráficas de control para determinar si se está cumpliendo con los estándares de calidad.

Coproductores Nombre que dan los japenases a sus provesdores.

Cente mund de miquidición El conto total ya nea de comprar o producir un manerial para todo el año. Se calcula amitiplicando la demanda mund por el conto miturio de aliquiscido. Canto namal de hacer podidos. El coste total de resbustocimiento de inventarios pura todo el uño. Pura un nesterial ne calcula multiplicando la camidad annal de podidos por el costo de ordenar cada podido.

Custo de sourres — Costo total de tener en material en inventario, expresado en délame por maidad por alio.

Conte de acurere de faventarios cumil. Costo total de proporçioner inventacion puos todo el allo. Pues un canterial se calcula multiplicando el nivel promedio de inventarios por el costo mitario annal de acurero de inventarios.

Costo de adquirición Costo de adquirir o producir una unidad de manerial o de produces.

Conto de faltante de lavantario

Conto de agotamiento de un inventario. Incluye contos talos como utilidades perdidas a travás de ventas perdidas, el conto de quejas de clientes descouteuros, expeditación especial, numejo especial de podidos pandientes y contos adicionales de producción.

Cutto de oprovincidad. Croto en forma de utilidades portidas.

Costo de ordinar Costo promodio de cada restantecimiento de inventario de un susterial; incluye conten tales como el processamiento de requisiciones de compres, el pudido de compre, cambion de mitgaine, el correo, llamadas telefónicas, lasyesciones de control de calidad e inspección.

Cantin de proporection Costo de modellour un paso de procesamiento en un sistema para pasar de procesar un producto e otro.

Cente unisiere de cambio. Regis de secuniciamiento mediante la cual, le secunacia complete de los trabajos en espera quela daterminale ambiemalo el conto total de efectuar todos los cumbico de máquino necesarios entre trabajos.

Coate total annual de inventories (TSC, per sus siglias en inglés). Il costo total de conserver un manerial an al inventorio diamene un año. Incluye el costo de acurero essul y el costo annual de podir, no incluye el costo de adquisicido annual.

Conto total annell del material (TMC, per sue siglar en legión). El total del conto de adquisición usual y el conto de

Canal manufacuara En une tipo de operación de servicio, la producción Q ocurre de manera usuy similar a la manufactura. El definir ne pone en los comos de producción, en la secnología, en los sustecisles y productos físicos, en la calidad del producto y en sus entrega cipida. Productos los bienes físicos sobre los sarvicios intengibles, los productos pueden per a bien estándar o bien personalizados, y existe poco contacto o involucramiento por parar de los climans. Las operaciones de afícias transca de los femoss, los servicios de trutarejento industrial térmicos y las operaciones de mantreirases de acroplanos nos ejemples de este tipo de operación de servicio.

Curva característica de aperución (OC, por sus sigha ou inglés). En el control de calidad, una gráfica del desempeño de un plan de acaptación.

Curva de aprondiarje. Curva que ibutra la relación entre la cuntidad de unidades producidas y la cuntidad de mano de obra requesta por unidad. Entrontiony, prayviern autors kim

D

De manu de oltra lateralista. Dependen de la manu da oltra en lugar del capital como recurso predominante de um operación.

Decisión de control Decisiones a como plazo relativamente timple sobre le planención y el control de les operaciones cotidiames.

Decisión de operación Decisión a corto o mediano plano respecto a la plumención de la producción para complie con la demando.

Decinión astrutógica. Decisión compleja a largo plano que to evalica una sola vez sobre un producto, proceso o instalatura.

Decisiones entere el termadio de intere. Un programa noto de respontesientos, los decisiones de estato agrapar estas requestraientos en lotes de producción o lotes de compre. Ouseraltrante las decisiones incluyen tento el termado como el tiempo de los lotes.

Determin abusti (D) La contidud de unidades de meterial estimado que se vue a demandor musimente.

Demando deparationis Demando de un elemento que doperde de las demandas de circo elementos de arveniario.

Denanda durante el place de entrega (DDCT, per sus diplas en inglés). Cantidad de unidades de un material denamdado durante el proceso de mabassicimiento del investario o plano de entrega.

Demondo en blingues - Demando de un inuterial que tione un petrés leregular de período a período.

Demanda esperada durante el plano de entraga (EDDLT, par un algha en Inglés) Demanda promudio per día multiplicada per el placo de entrega promudio.

Demanda independiente Demando de un elemento que os independiente de la demando de cualquier etro elemento que se manteaga en inventorio.

Departamento de tráfico — División de una organización que de manera retimera examina los programas de embarques y sulecciona métodos de embarque, programas y formas de aculerar las carregas.

Ducuente per cantidad Reducción en el precio unimrio conforme et piden cantidades una grandes.

counsdo por un volumen de salida graneralo más alid del punto del empor nivel de operación para esta instalación.

Decision Arts in our Section of world in a

Desempello Lo bien que el producto a servicio en desempolla en relación con el uno pretendido del climate. Per ejemplo, la velocidad de una impresona láser.

Despisamente para despe de estrego. Tomo en comideración el tiempo requerido para producir un lote de producción destro de la planta o secibir un lose compando a un proveedor. Un requeriquiento en un periodo de tiempo sexesiano. la liberación de la ordea en algún periodo de tiempo previe; la cantidad de padidos entre al requerimiento y la liberación es el desplazamiento y en igual al placo de entrega.

Duspliegne de la función de calidad (QFD, por sus siglas en lugida). Un sistemu formal pura identificar los descos de los clientes y pura eliminar características negativas de los producass y actividades que no contribuyes.

Dervinción media abuntata (MAD, por sus sigito en bagido) Medición de la precisión del modelo pronóstico; suma de los valores absolutos de los cercires del prenóstico a lo lungo de un pariodo dividido entre la casodad de periodos.

Diagrama de enstrel Diagrama que vigila constantemente um operación de producción para determinar si sus resultados cumples con los emindares de calidad.

Diagrama de anaunhlo Diagrama de macrovista que enlista todos los enteriales prescipales, componentes, submassablas y operaciones de ossamble y las inspecciones de un producto.

Diagrama de explos de precado Diagrama utilizado para maraner hacia atrile la queja de algún clicase respecto a un problama de calidad de la operación de producción responsable.

Bingrama de linja Diagrama que muestra el fiujo de trabajudores, equipo o materiales durente un proceso.

Diagrama de Genti. Diagrama que coordina los programas de las centros de trabajo y exustra el avance de cada tares con selecido e su fache programado de serminación.

Diagrama de audifectividad Diagrama que muestra la canara en que uno e más unbajadores funcionas juntos y/o con los enéquistes.

Diagrama de operación Tipo de diagrama de procesos que contrata de la contrata del contrata de la contrata de la contrata del contrata de la contrata del la contrata de la contrata del la contrata de l

Bingrams de precuso Dingrama que documenta los pases elementales de algum de los varios operaciones en la fabricicido de un producto.

Bingrama a gráfica de cantral estadística. Utilizado paquillavar control de diversas mediciones de la satisfacción del cliente, utilizando discos reunidos de secuestas de clientes.

Elimentionemiente de lates Determinación de cultatas unidades se delem producir de se producto para minimizar el costo unimio.

Disciplian de la din. Reglas que determinan el créen en el cual se secucacian las llegadas a través de los sissemas de servicio. Algunas disciplians contomes en la fila son primeras llegadas, primeros servicios, tiempo más corto de procesamiento, mineido crítico y chomos más valicados se atiendos primero.

Dinato asistido per computadora (CAD, per um sigüe eq. legido). Proceso computarizado para diselar mevos productos o para modificar productos existentes.

Diseito de parámetros Determinación de especificaciones de producto y de ajustes en los procesos de producción qua permitirá un desempelo satisfactorio del producto a pesar de condiciones indesembles de producción y del carapo.

Material chroniony prawein autorskim

Obre que presente de manera integrado y actual temas, conceptos y modelos para una exitosa administración de la producción y las operaciones, su principal propósito es enfatizar el papel de dicha función administrativo en el tontexto de una organización, su relación con las demás áreas funcionales y los enfoques de toma de decisiones para una gestión eficiente de la producción y operaciones.

Además, brindo una visión más integral del tema que la mayoría de los textos comunitante unados en las escuelas de administración tanto a nivel licenciatura como posgrado.

Además de las características anteriores, el presente libro ofrece a los estudiantes y maestros las siguientes ventajos:

- * Secciones "Instantâneas industriales", con descripciones de como aplican las empresas los temas del capitulo.
- Incluye direcciones de internet de compeñías y organizaciones involucradas en la técnica estudiada, así como tareas en la web.
 - Extensa variedad de problemas, casos y preguntas para revisión y discusión, actualizadas para incorporar recientes

DEPOSITS NO AT SPICE.



International Thomson Editores

Hereumientos de aprendizaje

MEXICO Y AMÉRICA CENTRAL

Tel. (\$25) 281-2800 Film (\$25) 281-2856 Sidness SS. Col. Polimos, editor Effortunismus scores Mexico, D.F., C.F. 11560

AMERICA DEL SUR

Tel: (5411) 4325-2235 Fax (5411) 4328-1829 thomsonii pop bii ner Buerins Aires, ARGENTINA

EL CARIDE

Tel. (787) 756-7500 Fax (787) 756-7573 Bormson@cogul.net Hata Rey, PUERTO RICO

ESPAÑA

Tel. (3491) 446-3349 Fee (3491) 445-8218 Marris, ESPAÑA

